GODINA XXIII

ČOVJEK I SVEMIR

ČASOPIS ZAGREBAČKE ZVJEZDARNICE 1 1979/1980.



YU ISSN-0350-6207

ČOVJEK I SVEMIR

NAUČNO POPULARNI ČASOPIS





Časopis »Čovjek i svemir« izlazi 6 puta godišnje (u skladu sa školskom godinom). Pojedini broj stoji 10 dinara. Za učenike u školama i ostale čitaoce koji časopis primaju organizirano (preko školskih povjerenika) pojedini broj stoji 7 dinara.

Astronomsko-astronautički časopis »Čovjek i svemir« izdanje Zvjezdarnica HPD u suradnji s Astronomsko-astronautičkim društvom SRH Zagreb, Opatička 22. Časopis izlazi 6 puta godišnje. Godišnja pretplata iznosi 60 n. din. Pojedini broj stoji 10 n. d. Za učenike, koji časopis primaju preko povjerenika u školi pojedini broj stoji 7 n. din. (godišnje 42 n. din. polugodišnje 21. n. din.). Povjerenikom časopisa može postati svaki nastavnik (a i učenik) ako želi na svojoj školi propagirati naš časopis te prikupi barem 5 pretplatnika i redovito za njih šalje pretplatu nakon primitka svakog pojedinog broja časopisa. (U tom slučaju povjerenik dobiva besplatno jedan primjerak časopisa i naknadu za poštanske troškove). Povjerenik koji prikupi 10 ili više pretplatnika, dobiva dva, povjerenik s 50 ili više pretplatnika — tri, a povjerenik sa 100 ili više pretplatnika — četiri primjerka časopisa besplatno i naknadu poštanskih troškova. Pretplata se šalje nakon svakog primljenog broja čekovnom uputnicom koja se već nalazi u paketu u kojem dolazi časopis. Broj čekovnog računa glasi: Zvjezdarnica — Zagreb, 30105-603-7379. Časopis se naručuje na adresu: Zvjezdarnica, 41001 Zagreb, Opatička 22, poštanski pretinac 943 (tel. — 041-33393).

TISAK NIŠRO »VJESNIK« — ZAGREB



SLIKA NA NASLOVNOJ STRANI:

Planet Saturn sa svojim čuvenim prstenom — kako bi ga vidjeli s njegovog satelita Hiperiona.

U jesen 1980. godine, kada letjelice Voyager-1 i Voyager-2 stignu do Saturna — nadamo se da ćemo se obogatiti novim znanjima o ovom najljepšem nebeskom tijelu u Sunčevom sistemu.

Dragi čitatelji, kolege nastavnici i profesori!

Evo nas zajedno u novoj školskoj godini koja je za ovaj časopis već dvadesetitreća. Ponovo ćemo se zajedno, kroz šest brojeva, susretati s najzanimljivijim temama i aktualnim događajima iz svijeta astronomije i ostalih prirodnih znanosti. Obaveza je redakcije prema Vama da i dalje ustraje prema onome cilju koji je, uvjereni smo, i Vaš, a možda ga je najljepše objasnio znameniti Camille Flammarion: *»Luč nauke i razuma treba držati visoko nad glavom; da bi se taj plamen razbuktao treba ga iznijeti tamo gdje ima puno ljudi — na trgove, u široke ulice, a i u najzabitnije kutove«*. I, dodajemo, u školske učionice.

A luč, prije svega, treba da nose oni koji služe najuzvišenijem društvenom pozivu — odgoju mladih naraštaja.

Redakcija

IUE SATELIT:
SVEMIRSKI ASTRONOMSKI OPSERVATORIJ

Zahvaljujući IUE — satelitu načinjen je ovaj dinamičan video-prikaz (doduše iskrivljenih boja) Jupitra (velika smeđa kugla) i njegovih satelita Io i Ganimeda. Slika je snimljena preciznom senzornom kamerom 16. veljače 1978. godine, a sastoji se od djelića zvanih »pixeli« koji se mogu predočiti ili kao veličine sjaja ili kao boje (ovdje je izabran kolor-prikaz).





Premda nijedan čovjek nije nikada posjetio kvazar niti vidio međuzvjezdanu molekulu, danas već znamo iznenađujuće mnogo o takvim egzotičnim i neuhvatljivim pojavama. Većina našeg astronomskog znanja potječe iz indirektnih opservacija, rafiniranih izvoda i mnoštva nagađanja stručnjaka. Sve što znamo o tim pojavama dolazi nam u obliku elektromagnetskog zračenja kojeg one emitiraju, apsorbiraju ili reflektiraju. Pored vidljivog svjetla astronomi sada proučavaju cijeli elektromagnetski spektar-gama i x-zraka, ultraljubičasto, infracrveno, mikrovalno i radio zračenje koji danas predstavlja raznolik svijet hijeroglifa kojeg astronomi moraju istražiti kako bi odgonetnuli tajne svemira.

Zbog prirodnog zaštitnog ovoja koji okružuje naš planet mnoge valne dužine trajno su nepristupačne astronomima na Zemlji. Zemljina atmosfera nas štiti od većine biološki štetnih zračenja dozvoljavajući pristup Zemljinoj površini samo vidljivom svjetlu, te ultraljubičastom, infracrvenom i radio zračenju. Povremeno do nas dopre val energije i nekih drugih valnih dužina nakon što se drastično oslabi i modificira prolazom kroz atmosferu. No, takvi događaji su rijetki i daju nam posve nepotpunu sliku svemira u tim valnim dužinama.

Novo, najperspektivnije sredstvo proučavanja ultravioletnog zračenja zvijezda, galaktika i maglica je satelit nazvan — International Ultraviolet Explorer (Međunarodni ultraljubičasti istraživač, IUE), lansiran iz Cape Canaverala 26. siječnja 1978. godine. On leti u eliptičnoj orbiti 25000 × 46000 kilometara koja je sinkronizirana s vrtnjom Zemlje (što znači da mu za jedan oblet oko Zemlje treba 24 sata) i može se upotrijebiti kao geostacionarni opservatorij.

Korištenje teleskopa vremenski je vrlo precizno određeno. Astronomi moraju predati program promatranja 6—12 mjeseci unaprijed. U svakom programu moraju biti navedeni objekti koje astronom želi promatrati i razloge njihovog promatranja. Pošto je vrijeme rada teleskopa ograničeno, ono se dodjeljuje samo najboljim i provjerenim programima. Za pomoć astronomima, IUE ima stalnu ekipu stručnjaka koji nadgledaju dnevne poslove, programiraju budući rad i vode brigu o funkcioniranju satelita. Njegova geosinkrona orbita omogućava da dvije zemaljske stanice, na svakoj strani Atlantika po jedna, obavljaju astronomska promatranja 24 sata dnevno. U svom predviđenom vremenu rada (3—5 godina) orbitalni opservatorij bi mogao načiniti preko 15.000 ultraljubičastih spektrograma!

TKO VODI PROGRAM IUE?

IUE program je međunarodni, zajednički pothvat NASA-e, Evropske svemirske agencije (ESA) i Savjeta za znanstveno istraživanje Velike Britanije (SRC). Svaka organizacija ima i znanstveni i financijski udjel u projektu. Tako su SRC i londonski University College izradili četiri spektrografske kamere, dok je ESA organizirala zemaljsku prateću stanicu u Španjolskoj, te izradila sunčeve baterije koje opskrbljuju satelit energijom. NASA je izradila i lansirala IUE i postavila zemaljsku prateću stanicu u Goddardovom centru za svemirske letove u Greenbeltu. Već je izabrano gotovo 200 astronoma iz 17 zemalja koji će tokom prve godine rada satelita obaviti predviđena promatranja.

Kvazari, crne rupe, neutronske zvijezde...

IUE će prije svega istraživati one objekte i nebeske pojave koje predstavljaju još uvijek misterij za astronome. Među njima su kvazari koji su, izgleda, objekti vrlo malih dimenzija (poprečnog promjera samo nekoliko desetaka svjetlosnih godina), ali tako sjajni da nadmašuju najveće i najsjajnije galaktike! Od fundamentalnog je značenja za modernu astronomiju pitanje — kako kvazari stvaraju takve nevjerojatne količine energije? U dosegu IUE je izvjestan broj sjajnih kvazara čiji bi ultraljubičasti spektri mogli pomoći u objašnjavanju njihove zagonetne prirode.

Seyfertove galaktike, drugi tip zbunjujućih pojava, imaju sjajne jezgre nalik na zvijezde i blijede spiralne krakove. Kao i kvazari, one izgleda zrače više energije nego što pretpostavljaju sadašnje teorije, a poznate su kao jaki izvori radio i x-zračenja nejasnih spektara, koji sadrže široke, svijetle emisione linije. Astronomi misle da Seyfertove galaktike sadrže vrlo vruće plinove, no željeli bismo o njima znati mnogo više.

Ostali tipovi neobičnih galaktika uključuju one, podvrgnute kataklizmičkim eksplozijama. Takve su, na primjer, radio-galatike poput Cygnus-A.

U našoj će Galaktici IUE sudjelovati u traženju bizarnih pojava poput crnih rupa, neutronskih zvijezda i bijelih patuljaka, pošto su oni, vjerojatno, izvori x-zraka. IUE je već promatrao rentgenske zvijezde u Herkulu i Labudu. Ove pojave su dvojni sistemi od kojih svaki sadrži sjajnu primarnu zvijezdu i njenog nevidljivog pratioca, koji posjeduje dovoljno jaku gravitacijsku silu da može otrgavati mase vrućih plinova od primarne zvijezde. Dok se plinovi spiralno usisavaju u nevidljivog pratioca, pretpostavlja se da trenje diže njihovu temperaturu uz oslobađanje x-zraka. Promatranja navedenih zvijezda će pomoći u provjeri teze da su nevidljivi pratioci možda: neutronska zvijezda (kod Herkula X-1), odnosno crna rupa (kod Cygnusa X-1).

Značajnu skupinu zadataka za IUE predstavljat će također vruće zvijezde. Među njima razlikujemo dvije osnovne kategorije — vrlo mlade i vrlo stare zvijezde. Vrlo mlade vruće zvijezde imaju temperature do 30.000 K! Premda su najsjajnija tijela u našoj Galaktici, one »skupo plaćaju« to prvenstvo. Naime, kratkog su života. U manje od 100 milijuna godina one potroše gotovo sve svoje nuklearno gorivo. Ovo razdoblje se može činiti dugim, ali u svemirskim mjerilima ono je vrlo kratko. Mlade vruće zvijezde su veće i masivnije od Sunca, a najvjerojatniji su kandidati za konačnu eksploziju u obliku kataklizmičkih supernova. Sjajne su u vidljivom, no još sjajnije su u ultraljubičastom svijetlu. U mnogim slučajevima ove zvijezde nalaze se još uvike u utrobi galaktika u kojima su stvorene. Tako Lagoon maglica u Strijelcu (M—8) i maglica M—42 u Orionu sadrže mnoge od tih energijom bogatih vrućih zvijezda.

Druga kategorija vrućih zvijezda koje će IUE promatrati su visoko evoluirane zvijezde u zadnjim stadijima života. Ovdje se radi o zvijezdama u tzv. planetarnim maglicama. One predstavljaju, izgleda, gole jezgre crvenih divova koji su odbacili svoje široke plinovite omotače u svemir, a klasičan primjer bile bi Ring (M—57) i Dumbbell (M—27) maglice. Temperatura površine njihovih centralnih zvijezda može premašivati 100000 K.

Na ultraljubičastim valnim duljinama mogu se detaljno proučavati i atmosfere hladnih zvijezda (poput našeg Sunca). Iznad vidljive površine tih zvijezda, fotosfere, leži uski prijelazni omotač, kromosfera. Fotosfera se ponaša kao veliki, uzavreli kotao koji prenosi goleme količine mehaničke energije u kromosferu gdje se one pretvaraju u toplinsku energiju. U kromosferi se temperatura penje od 6.000 na 100.000 K. Iznad kromosfere proteže se korona, vanjska granica zvijezde, gdje temperatura iznosi i nekoliko milijuna kelvina. Ova proučavanja bitna su za razumijevanje i naše zvijezde — Sunca i njegova utjecaja na Zemljinu atmosferu.

IUE će pratiti i crvene divove i tzv. superdivove kao što su, recimo, Antares, Betelgez i Mira, radi upoznavanja njihovih prostranih, hladnih atmosfera. Izgleda da te zvijezde izbacuju dijelove svoje mase u svemir nevjerojatnom brzinom i u ogromnim količinama. Premda nije spektakularan kao eksplozija supernove, takav gubitak mase (koji još nije objašnjen), mora imati vrlo značajan utjecaj na evoluciju crvenih divova. Mnoge druge zvijezde proživljavaju neke manje ekstremne oblike gubitka mase, uključujući i naše Sunce, koje rasipa subatomske čestice putem solarnog vjetra.

Prethodnik »svemirskih teleskopa«

Znamo da se između zvijezda nalazi interstelarni medij koji se sastoji od plinova i prašine. On nije nimalo jednoličan, dapače, pretežno je u obliku gruda i nakupina. Izgleda da je koncentriran u ravnini naše Galaktike, a najgušći je u smjeru njezina središta. Astronomi mogu detektirati međuzvjezdani plin promatranjem njegovih efekata na svjetlo koje kroz njega prolazi. Atomi apsorbiraju i raspršuju određene valne duljine svjetla tako da nam spektar zvijezde dolazi bez njih. Ultraljubičasti dio spektra je posebno pogodan za otkrivanje tih interstelarnih atoma. Pošto su oni materijal za stvaranje zvijezda, poznavanje međuzvjezdanog medija je bitno za cjelovitu sliku razvoja zvijezda.

Značajnu skupinu ciljeva predstavljaju i planeti našeg Sunčevog sistema. Premda nijedan od njih ne emitira ultravioletno zračenje, plinovi u njihovoj atmosferi ga apsorbiraju (vidi fotografiju u boji). IUE satelit će proučavati i veliku crvenu pjegu na Jupitru, polarne kape leda na Marsu, Saturnove prstene i mnoštvo satelita unutar Sunčevog sistema tokom godina koje dolaze.

Pored mogućih odgovora na mnoga velika pitanja, misija IUE je uvod u rad predviđenog 10-tonskog svemirskog teleskopa koji bi trebao biti lansiran pomoću Space Shuttle-a 1983. godine. Razlučna moć njegova golemog zrcala (promjera 2,4 m) nadmašivat će bilo koji teleskop na Zemlji. Očekuje se da će registrirati tijela 100 puta manjeg sjaja od onih koje može promatrati pet-metarski reflektor na Mount Palomaru. Astronomi su, što je razumljivo, spremni upotrijebiti svaki djelić njegova golemog potencijala na najefikasniji način. Sigurno je da će razne tehnike promatranja koje će IUE satelit usavršiti biti primijenjene i na »Svemirskom teleskopu«. Po tome se IUE može smatrati pretečom ere »svemirske astronomije« u kojoj će zemaljski teleskopi postepeno izgubiti značenje.

Priredio: M. D.

KAKO FUNKCIONIRA IUE SATELIT

U IUE satelit ugrađen je teleskop od 45 cm opremljen s dva spektrografa za proučavanje kratkih (1150 – 2000 A) i dugih (1900 – 3200 A) i ultravioletnih zračenja. Četiri TV kamere prenose spektrograme na Zemlju gdje se oni kompjutorski rekonstruiraju i kodiraju bojom zbog predočavanja relativnih gustoća raznih spektralnih linija. Nekoliko minuta nakon ekspozicije spektrogram se prikazuje na TV-monitoru u boji gdje ga astronomi mogu proučavati i odlučiti da li je potrebna još koja ekspozicija ili se može preći na promatranje drugog objekta. Druge dvije kamere na satelitu služe za identifikaciju zvjezdanih polja i kao automatski pratioci gibanja zvijezda što omogućuje ekspoziciju pojedine svemirske pojave i 5 – 6 sati. Precizni senzori (Fine Error Sensors FES) imaju vidno polje od samo 16 lučnih minuta, tj. oko polovine promjera punog Mjeseca. Senzorske kamere trebale bi učiniti preko 200 000 fotografija u okviru kartiranja cijelog neba!

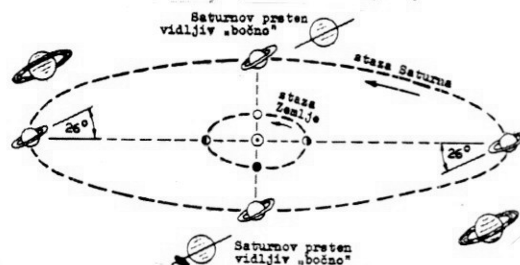
Satelit je težak 671 kg, dug 4,3 m, osmerokutne građe s raketnim motorom i teleskopskom cijevi postavljenima na suprotnim krajevima. Dva bočna sklopa solarnih baterija sa svake strane letjelice osiguravaju svu potrebnu električnu energiju. Za kontrolu usmjerenja teleskopa služi skup žiroskopa kojima se upravlja sa Zemlje.

Sustav za predočavanje eksperimenta (Experiment Display System, EDS) je rafinirana kompjutorska konzola koja se upotrebljava za koordinaciju znanstvenih operacija satelita i za razvijanje grubih slika u visokokvalitetne spektrograme. EDS aktivno kontrolira teleskop preko kompjutora na Zemlji koji provjerava svaku komandu kako bi se otklonila bilo kakva opasnost za letjelicu. Sa konzole se prati stanje spektrografskih kamera, preciznih senzora, temperatura teleskopa i ostali sistemi satelita. TV-monitor u boji u okviru sistema za prikaz eksperimenata pokazuje novosnimljene spektralne ili orijentacione snimke, a ugrađeni minikompjuter omogućava astronomima brzu analizu svake snimke.

SATURNOV PRSTEN – NEVIDLJIV!

»Igrom prirode« jedan od danas poznatih devet planeta Sunčevog sustava, zaista je izuzetan. To je planet Saturn. Oko njega, osim prirodnih satelita, koje posjeduje i većina drugih planeta, postoji i prsten, koji ovom planetu daje posebnu čar. I planet Uran također ima prsten, što je nedavno otkriveno, ali taj prsten vrlo slabo reflektira svjetlost i znatno je rjeđi.*) Porijeklo Saturnovog prstena objašnjava se raspadom jednog od Saturnovih prirodnih satelita, koji se u prošlosti odviše približio matičnom planetu i bio naprosto razmrvljen njegovom snažnom gravitacionom silom. U prilog toj pretpostavci idu činjenice što prsten nije kompaktan komad već se sastoji od komada stijena, prašine i plinova, što je dokazano Doplerovim efektom. Naime, kada bi prsten bio kompaktan, vanjski i unutarnji rub prstena, činili bi jedan okret za isto vrijeme, što ne odgovara stvarnosti. Nutarnji dio, naime, rotira brže, a vanjski sporije, dakle, čestice se u prstenu kreću po zakonu gravitacije. Vanjski promjer mu iznosi oko 218.000 km.

Nagib Saturnovog prstena prema ravnini ekliptike, tj. ravnini u kojoj kruži Zemlja, iznosi oko 26°, pa se i vidljivost tj. prividni položaj njegovog prstena mijenja.



Staze planeta Zemlje i Saturna. Veći crteži Saturna prikazuju prividni izgled prstena za promatrača na Zemlji.

U toku jednog punog ophoda oko Sunca, Saturnov prsten dva puta dolazi u takav položaj da je za promatrače sa Zemlje vidljiv »bočno«. S obzirom da se »debljina« prstena procjenjuje na svega 200 do 300 km, sa udaljenosti Zemlja – Saturn, ona je beznačajna i stoga je u tom položaju prsten nevidljiv. Prošli takav fenomen, zbio se 1966. g., a slijedeći će biti dana 27. listopada (oktobra) 1979. godine. U ovom periodu promatrali smo južnu stranu prstena, a od 27. X vidjet ćemo sjevernu stranu sve do 1993. godine.

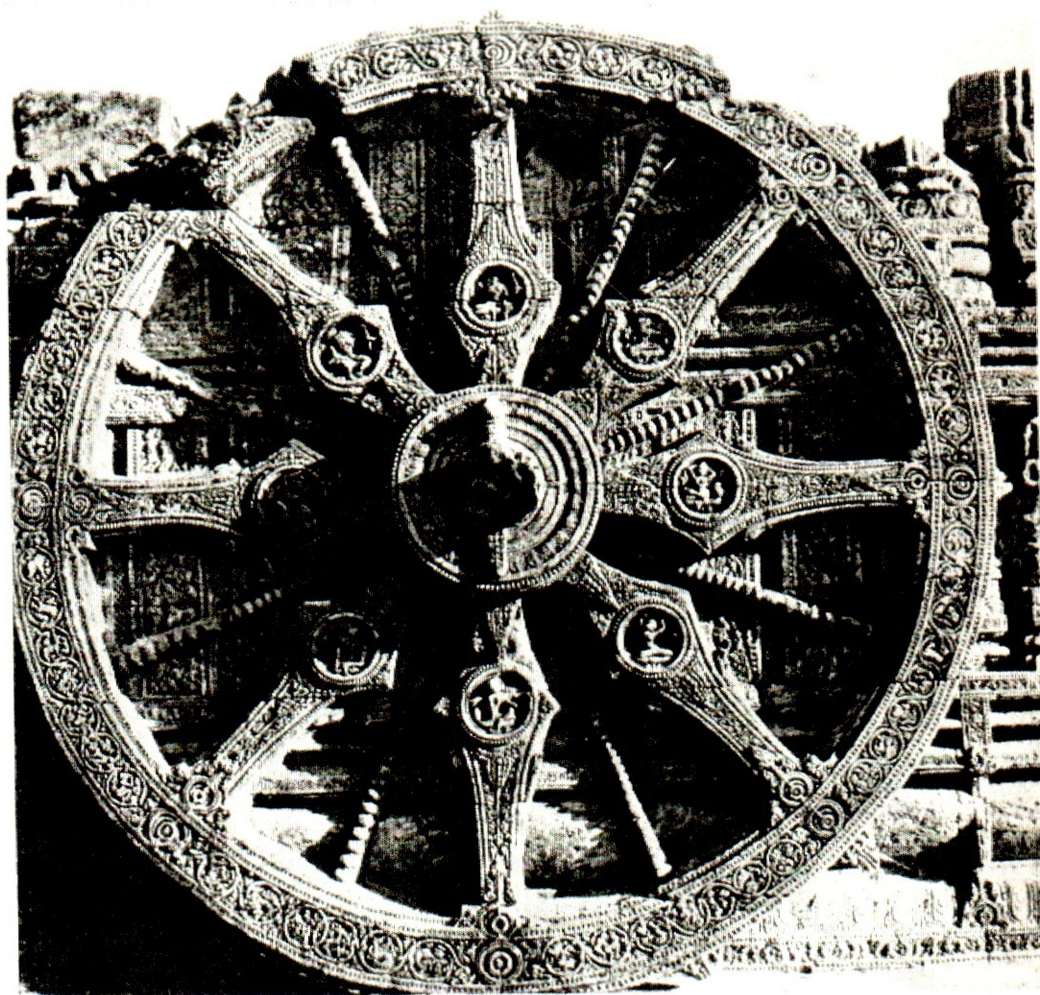
Kada je prsten najviše zakrenut on refleksijom Sunčeve svjetlosti zasljepljuje astronomske instrumente. Što je otklon manji i bljesak je slabiji. Kada je on nevidljiv, astronomi mogu nesmetano pretraživati okolinu planeta, ne bi li našli još neki satelit. Posljednji dosad otkriven, X Janus, astronomi su ugledali za vrijeme prošle »nevidljivosti« prstena.

G. K.

*) *Najnovijim istraživanjima Voyagera-2, Sunčev sustav se »ponovio« za još jedan atraktivan objekt – prsten oko Jupitra, koji je doduše rjeđi od Saturnovog, ali zato većih dimenzija (to je poslije Sunca najveća prirodna tvorevina u Sunčevom sistemu).*

POVRATAK SUNCU

»Moćan je Ra, visoko je Ra, živ je Ra, velik je Ra. O dobrotvorni, blistavi, plamteći. Ti izlaziš s istoka i penješ se k vrhuncu neba, bogovi i ljudi kliču Ti od radosti.
Ti si stvorio zemlju i krmivo za stoku i biljke koje hrane ljude. Ljudi su nikli iz Tvojih očiju. Pozdravljamo Te, hvalimo Te jer boraviš među nama; na koljenima smo pred Tobom jer si nas stvorio. Blagoslovljen si od svih stvorenja, obožava Te sve što živi, čitavim prostranstvom zemlje, u zraku, u dubinama morskim.
Bogovi se klanjaju pred Tvojom Svetošću. Srca se vesele da se pojave pred onim koji ih je stvorio i da Ti kažu: Idi u miru, oče svih bogova, Ti koji si razapeo nebo, rasprostro zemlju, stvoritelju bića, gradioče stvari, kralju samovlasni, poglavico bogova . . .«



Jedan od najljepših spomenika posvećenih Suncu — Sunčev kotač u Konarak hramu u Indiji

Ovakvim riječima molitve je egipatski seljak prije više tisuća godina, u doba faraona, slavio Sunce. Na vječno plavom nebu doline Nila vladao je taj izvor topline i svjetla, bacao svoje zlatne zrake pod kojima je klijalo žito. Kult Sunca rodio se u velikim civilizacijama što su nastale uz plodne rijeke Ind, Eufrat, Tigris, Nil, Žutu Rijeku, u praskozorje onog velikog događaja u povijesti čovječanstva, početka agrarnog, sjedilačkog načina života.

Sunce obožavaju i Sumerani. Na Hamurabijevoj steli, najstarijem poznatom zakoniku, upravo je Šamaš (bog Sunca) taj koji pruža zakone, oni dolaze od njega. »Ti imaš moć nad planinama i nadzireš zemlju«, pjeva mu babilonska himna, »ti u samome srcu neba krojiš sudbinu zemlje . . Čitavo čovječanstvo gleda u tebe Šamaše, svemir čezne za tvojim svjetlom.«

No Šamaš je i sudac pravedni, zaštitnik ugnjetavanih: »Ti si razorio rog onoga koji je smjerao zloće, ti si oborio prijestolje onoga koji je smjerao podjarmljenje. Nepravednog si suca bacio u sužanjstvo i kaznio si pokvarenog i zlog vođu.«

U Sumeru je Sunce bilo i simbol društvenog reda, jer je ravnica između Eufrata i Tigrisa čuvana mnogim nasipima pa je mala disharmonija, nemar na nekom mjestu, nemiri u državi, mogla završiti katastrofom. Bila je potrebna dobra društvena organizacija, da bi se država, smještena na strateškoj vjetrometini, održala pred čestim naletima okolnih ratničkih plemena. U Egiptu, koji je živio mirnim, sretnim i samostalnim životom, bez nekih opasnosti, okružen sa svih strana pustinjama i bezopasnim neznatnim plemenima, u takvom Egiptu koji nije poznavao razaranja, pljačke, popaljene gradove i pobijeno ili porobljeno stanovništvo, jedina je moguća opasnost bio Nil, eventualni poremećaj u njegovim periodičnim plodnim poplavama. Zbog toga je u Egiptu Sunce simboliziralo upravljanje prirodom, bilo je simbol ritma u prirodi, neuništivog reda od kojeg se živi.

No kako je čovjek tijekom stoljeća sve više razvijao i time komplicirao društvenu hijerarhiju, postaje sve važnije ono što bismo danas nazvali »međuljudski odnosi« ili još šire — »politika«. U religiji se to vidi na taj način što gube na važnosti prirodna božanstva, (a Sunce je bilo gotovo uvijek najvažnije) što čovjek postaje sve ovisniji osim o prirodnim pojavama i o svojim sunarodnjacima i strancima, o drugim ljudima. Monoteističke religije lansiraju antropomorfnog boga, čovjek se povlači sve više u meditacije o dobru i zlu, istražuje svoju dušu, javlja se pojam grijeha (prema drugim ljudima prenesen na grijeh prema bogu), iskupljenja, a priroda zajedno sa Suncem ostaje nekako po strani, zaboravljena, nevažna.

U srednjevjekovnoj Evropi,

kršćanskoj sredini koja je u božjem sinu (Kristu) našla sponu između društvene, ljudske hijerarhije i jedinog Stvoritelja, očito je da su prirodne pojave bile nešto posve nevažno, jer se sve rješavalo na relaciji čovjek — bogočovjek. Prirodni zakoni bili su tek nevažni detalji božje volje koje čovjek uopće nema potrebe ni istraživati već je bolje da se cijeli posveti isključivo radu i metafizičkim meditacijama o značenju božjih riječi.

I tako je Sunce, toliko obožavano u svim kolijevkama drevnih civilizacija, Sunce za koje su stari narodi pravilno intuitivno zaključili da je izvor sveg života na Zemlji premda to znanstveno nisu znali, skinuto s prijestolja stvoritelja nad stvoriteljima da bi ga ustupilo čovjekolikim bogovima.

Od tada pa nadalje Sunce se sve rjeđe pojavljuje u misaonom životu ljudi. Degradirano je na obično danje svjetlilo, neku svijetlu pločicu na nebu o kojoj, istina, ovisi da li je dan ili noć, ali čovjek u svakodnevnici uopće ne misli na Sunce. Prihvaća samo smjenu svjetla i tame, ritam dana i noći, i generacije su proživjele na Zemlji, a da velik postotak ljudi vjerojatno nikada nije pogledao u Sunce, a ponajmanje se zapitalo koje je pravo značenje tog izvora svjetlosti i topline. Obično se kaže da je danas »sunčan dan« ili »izađi na sunce« (iz kuće, hlada) ili »jako je sunce danas« ili »sunce mi blješti u oči« pri čemu se, u stvari, uopće ne misli na Sunce već više na intenzitet općeg toka zračenja iz nekog smjera neba, uglavnom nevažnog. U našem pravopisu na primjer, samo razlikujemo sunce pisano malim »s« u smislu danjeg svjetla i Sunce (veliko »S«) kao »nebesko tijelo, ime centralne zvijezde Sunčevog sistema« (po definiciji pravopisa).

Koliko je to daleko od vrhunskog obožavanja, od onih riječi molitve starih Egipćana što smo ih spomenuli u početku. Te su riječi najljepše što se može izreći nekome u slavu i hvalu i samo ih je mogla smisliti milenijska kultura koja je cijela bila u znaku Sunca. Dok mi znamo samo za riječ »Sunce« Egipćani su za svemoćno i sveprisutno sunce imali bezbroj imena. Kad blješti u zenitu zove se Ra, ali kad je na zalazu ime mu je Atum. Kad se diže s istoka zove se Kepi, no kad je već malo više pa postaje posve svijetlo ono je Aton. Zovu ga zatim još i Horus, prikazuju ga kao jaje — simbol života koje je snijela golema nebeska guska. Pa onda je još i Hator . . .

U bujnoj religiji Arijaca koji su zagospodarili dolinom Inda, bogu Sunca pridaje se točno dvanaest imena, a Sunce nije samo simbol života nego i spoznaje; spoznati Sunčeve tajne znači saznati posljednje istine. Mnogi se religiozni spisi pozivaju na nj, a jedna od najsnažnijih knjiga mudrosti zove se upravo Surija Pannati — Spoznaja Sunca.

A danas, što je Sunce čovjeku danas? — Astronomija je donekle, rekli bismo, »rehabilitirala« Sunce, izvukla ga je iz anonimnosti i zaborava u koje ga je bacilo kršćanstvo i ostale religije sličnoga tipa. Dakako, nitko ne misli da bismo se sada morali klanjati Suncu kao stari Egipćani, ali ono postaje sve važnije za čovjeka. Mi danas znademo da je Sunce u stvari divovsko nebesko tijelo u usporedbi sa Zemljom, da je ono naša zvijezda i da su stari narodi imali pravo kad su ga nazivali Stvoriteljem zemlje, hrane i života. Zemlja kao sićušna loptica kruži oko velikog Sunca. Katkad, kad bacimo pogled prema tom žarkom ognju na nebu (pri čemu moramo odmah zaklopiti oči, jer ljudsko oko je preosjetljive građe da bi moglo dugo gledati u Sunce; to je uostalom i štetno) prisjetimo se ipak, pokušajmo u mašti zamisliti da iz te sićušne blještave pločice izlazi bujica energije snagom koja je milijun milijardi puta veća od ukupne snage svih električnih centrala što ih je izgradio čovjek.

I evo, upravo u tome, u toj silnoj riječi energije što oplakuje dijelom i Zemlju nalazi se i uzročnik iznova probuđenog iteresa za Sunce, interesa posve drukčijeg tipa od onog religioznog starih naroda. Ali ipak interesa, za razliku od posvemašnjeg dosadašnjeg omalovažavanja.

Sve donedavno, energija Sunca zanimala je samo astronome, a tek indirektno klimatologe, poljoprivrednike i hotelijere. No posljednjih godina čovjek otkriva da bi Sunce moglo postati zalog njegove bezbrižne i ekološki čiste energetske budućnosti.

Poput nekog probuđenog suncokreta što je dosad stoljećima bio životario sagnute glave, svijet se okreće prema Suncu. Sve je više knjiga, članaka, studija, istraživanja i projekata o mogućnostima korištenja sunčeve energije, a sve su brojnija i praktična rješenja.

Jednom, prije 22 stoljeća, Arhimed, najveći matematičar i fizičar antičkog doba, iskoristio je pomoću ogledala Sunce kao vatreni bič za borbu protiv rimske flote što se sjatila pod zidinama njegove Sirakuze. Posljednjih godina mi prizivamo također u pomoć Sunce u obrani naših energetskih bedema, bedema što ih je naša industrijska, potrošačka civilizacija sazdala na ugljeno-naftnim temeljima.

A koji se sada potresaju. I tope.

Slatki život (na bazi nafte) postaje sada gorak. I evo, otkrivamo sada ono što je, u stvari, stalno bilo uz nas: da smo u tolikoj kupki sunčevih zraka, da živimo pod kišom blagorodne kalorijske mane s neba — sunčeve energije. Treba je samo znati pokupiti, iskoristiti.

»Da se sunčeve zrake mogu upotrijebiti kao oružje, već bismo odavno imali energetiku na bazi Sunca«, izjavio je nedavno nobelovac George Porter aludirajući pritom na nuklearnu energiju. Još je, zato, nemamo, ali po svemu sudeći iduća će desetljeća proteći u znaku ponovnog »otkrivanja« Sunca. Poput egipatskog seljaka koji je od njega očekivao blagoslov za dobru ljetinu i mi sad očekujemo od Sunca dodatne kalorije.

Novo, trinaesto ime arijevskog boga Sunca zove se — Energija. U tome se vidi i nova kvaliteta u odnosu čovjeka i prirode, čovjeka i svemira. Zajedništvo. Međusobno prožimanje.

Damir Mikuličić



NOVE SPOZNAJE O JUPITRU I NJEGOVOJ BROJNOJ ‚OBITELJI'

Otkrića godine: Jupiter ima prsten a njegov satelit Io geološki je »živ«!

Najveći planet našeg sistema nalazi se ove godine u središtu pažnje mnogih znanstvenika posebno astronoma. U razmaku od oko četiri mjeseca okolinu Jupitera posjetila su dva automatizirana izaslanika s planeta Zemlje. Oni su došli opskrbljeni raznovrsnim senzorima, kamerama i teleobjektivima da bi iz blizine vidjeli i pokazali nam jedan čudesan i tajnovit svijet, udaljen od Sunca oko osam stotina milijuna kilometara. Nisu došli zato da im Jupiter bude konačan cilj, nisu došli da zauvijek utonu u divovskim vrtlozima Jupiterove atmosfere. Istraživali su ga iz bliza, ali sa sigurne udaljenosti, da bi zatim mogli nastaviti svoje veliko putovanje kroz još udaljenije prostore, zauzimajući kurs prema svom slijedećem cilju — planetu Saturnu.

Riječ je o dvjema američkim svemirskim sondama tipa »Voyager« (u prijevodu: »Putnik«). Kako je u našem časopisu već pisano, Voyager — 1 prošao je pored Jupitera 5. ožujka (marta) na udaljenosti od 277.000 kilometara.

Ovog ljeta, noću između 9. i 10. srpnja (jula), kraj »kralja planeta« projurio je i Voyager-2, 650.200 kilometara iznad Jupiterovih oblaka, poslije više od 23 mjeseca leta. Interesantno je da je Voyager-2 bio lansiran 20. kolovoza (augusta) 1977. godine i to 16 dana prije Voyagera-1 koji ga je zbog planirane veće početne brzine stigao i došao do Jupitera 4 mjeseca ranije. Dolazak svemirskih letjelica do Jupitera u međusobnom vremenskm intervalu od 4 mjeseca bio je neophodan, jer nije bilo moguće primiti cijelo mnoštvo podataka sa oba Voyagera istovremeno.

»Putnikova« otkrića

Od izuzetnog je značenja činjenica što su svemirski stručnjaci mogli usporediti najnovije snimke Jupitera s onima koje su poslale sonde tipa »Pioneer« 1973. i 1974. godine. Njihove usporedbe pokazale su velike promjene. Čuvena Velika crvena pjega postala je nakon pet godina znatno svjetlija, te se njena boja približila žutoj boji. Inače, podaci potvrđuju mišljenje da je Crvena pjega meteorološkog porijekla i da se radi o divovskom vrtlogu atmosferskih masa. Ipak ostaje tajna zašto ovaj svojevrsni tajfun, koji obuhvaća područje dužine 35.500 km, postoji već najmanje oko 300 godina (koliko se već promatra sa Zemlje). Osim ove, snimljene su i mnoge manje, crvene, narandžaste i bijele pjege.

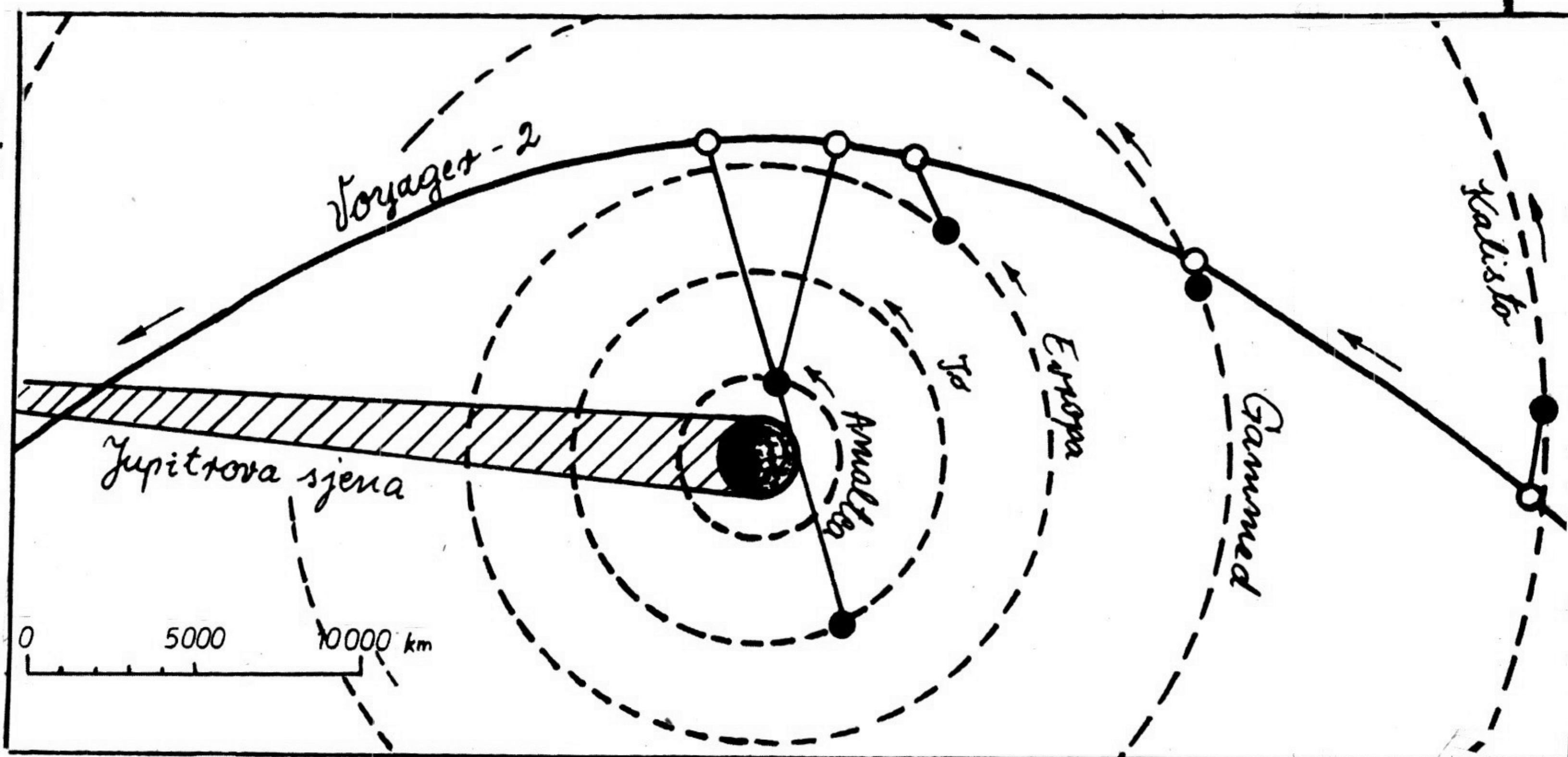
U usporedbi s ranijim snimkama, došlo je i do promjena u pojasevima Jupitrove atmosfere. Oni su se nešto pomakli u odnosu na ekvator planeta, a došlo je i do promjena u njihovoj boji. Kao što je poznato, zone i pojasevi pružaju se paralelno sa ekvatorom. Svijetle zone su područja onih atmosferskih masa koje se dižu u visinu, a tamni pojasevi su oblasti gdje se te mase obrušavaju natrag. Gornja granica oblaka u svijetlim zonama ima veću visinu od iste u tamnim pojasevima.

Zbivanja u atmosferi Jupitra veoma su složena. Što je to što pokreće Jupitrovu atmosferu? To nije energija sa Sunca. Znamo da je Jupiter za 5,2 puta dalji od Sunca nego naša Zemlja i zato prima 27 puta manje Sunčeve energije u usporedbi s našim planetom. (Količina Sunčeve energije opada sa kvadratom udaljenosti). Zato nije čudno što na gornjoj granici Jupitrovih oblaka temperatura iznosi oko minus 140 stupnjeva Celzijusa. U tim slojevima atmosfere pušu vjetrovi brzinama od oko stotinu metara u sekundi. Registrirani su i mlazevi smrznutog amonijaka koji brzinom od 560 km/sat jure iznad oblaka.

Planet Jupiter je najvećim svojim dijelom jedna ogromna masa tekućeg vodika. Taj tekući ocean dubok je oko 24.000 kilometara. Ispod njega vodik se nalazi u čvrstom stanju zbog ogromnog pritiska koji tamo vlada. To je takozvani metalni vodik. Možda se ispod njega nalazi relativno mala jezgra Jupitra, sastavljena od metala. Pretpostavlja se da u središtu tog planeta vlada temperatura od oko 20.000 stupnjeva. Jupiter stvara u sebi energiju putem vlastite kontrakcije. Naime, masa planeta polako se zgušnjava tako da se godišnje promjer Jupitra smanjuje za nekoliko milimetara.

Zbog velikih temperatura u unutrašnjosti odvijaju se silna konvekcijska strujanja između donjih i gornjih slojeva. Uslijed toga površina Jupitra naprosto vri. Usijana materija provaljuje u atmosferu poput ogromnih gejzira. Šireći se u visinu, plinovi se sasvim ohlade i zatim se ta hladna masa kao uraganski hladni vjetar stropoštava natrag prema planetu.

Jedno od iznenađenja koja nam je priredio Voyager-1, jest otkriće Jupitrovog p r s t e n a. On je registriran kao svijetli trag na fotografiji. Prema prvim mjerenjima zabilježeno je, da je prsten širok blizu 9.000 kilometara, a da je njegov vanjski rub 128.000 km udaljen od centra planeta, odnosno oko 56.000 km od Jupitrovih



Putanja Voyagera — 2 u odnosu na Jupiter, te pozicije pojedinih Jupitrovih satelita za vrijeme prolaska letjelice. Kad je Voyager ušao u Jupitrovu sjenu, tada je tek »zamijetio« prsten oko Jupitra.

oblaka. Promjer prstena je prema tome 256.000 km što je blizu dva Jupitrova promjera. Debljina prstena je nešto manje od 30 km a sastoji se od krupnih čestica kojima je potrebno oko sedam sati da obiđu planet. Vjerojatno je taj prsten nastao, kada se, dosta davno, neki Jupitrov salitet raspao pod djelovanjem gravitacije samog planeta. Krhotine satelita su se zatim postepeno rasporedile u prsten, kružeći oko planeta kao mali sateliti. Teorijski proračuni pokazuju da je kritična granica za raspad satelita udaljenost od oko 160.000 km, a to je upravo nešto više od visine na kojoj se nalazi prsten, što približno odgovara spomenutim kalkulacijama. Prsten nedovoljno reflektira svjetslost a da bi bio vidljiv teleskopima sa Zemlje.

U međuvremenu, posljednja sonda Voyager-2, uspjela je napraviti iznenađujuće jasnu fotografiju prstena. Sada je utvrđeno da se prsten ustvari pruža do samog Jupitra, a sastoji se od dva jasno izdvojena dijela.

Spomenimo još jedno otkriće na samom Jupitru. Na osnovi fotografija tamne (noćne) strane Jupitra, koje je poslao Voyager-1, otkriven je pojas polarne svjetlosti dug 30.000 km.

To je prvi put da je polarna svjetlost zapažena na nekom drugom planetu. Kažu, da je polarna svjetlost Jupitra najveći svjetlosni luk ikada viđen. To ukazuje na to da je Jupitrova atmosfera bombardirana mnoštvom atomskih čestica visoke energije — što rezultira svjetlucanjem.

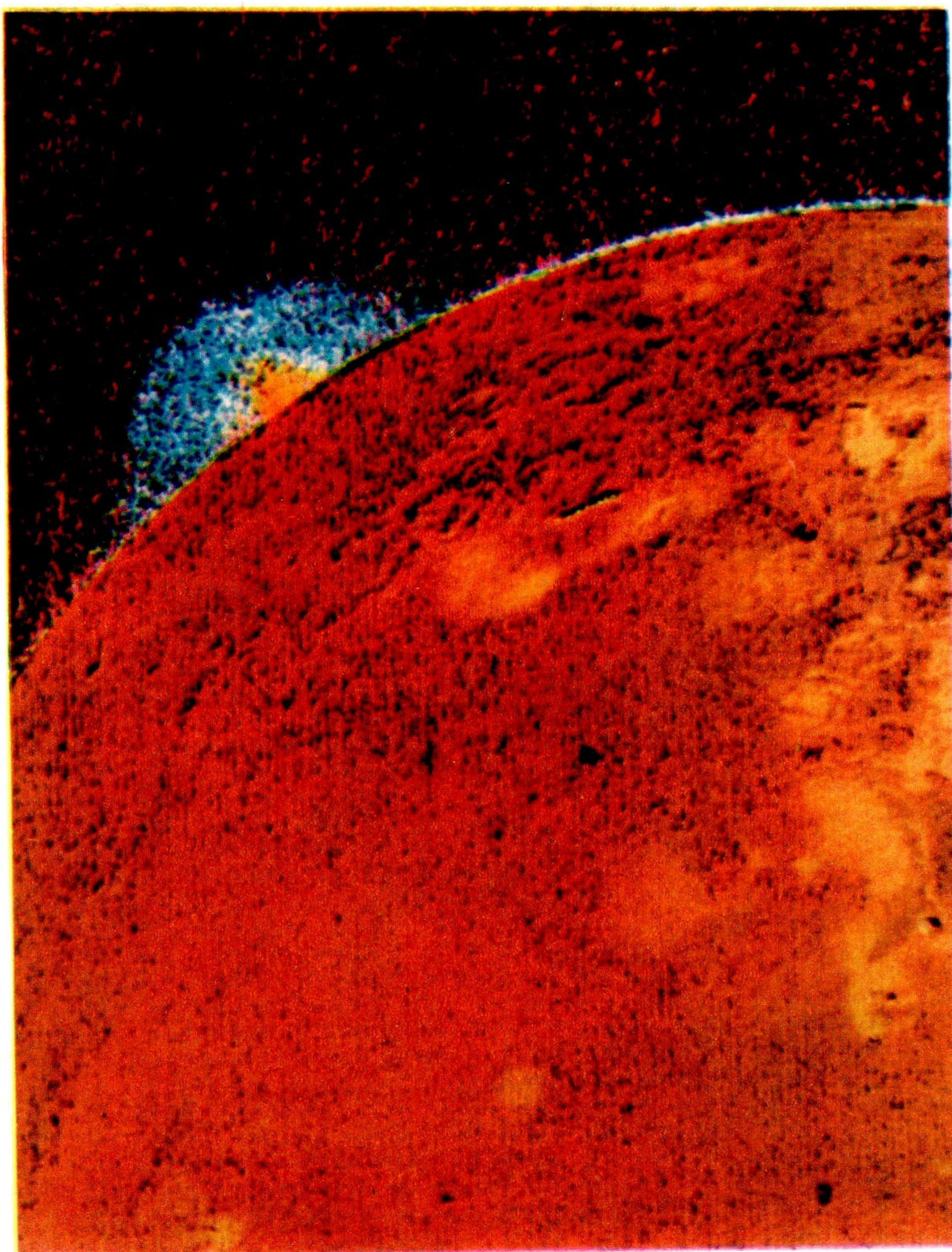
Jupitrovi pratioci

Najveće iznenađenje i otkriće, koje je napravio Voyager-1, jest otkriće vulkana na Jupitrovom mjesecu zvanom — Io. Voyager-2 je upravo potvrdio da na tom nebeskom tijelu, malo većem od našeg Mjeseca, postoji osam vulkana od kojih su šest aktivni! Inače, aktivnost vulkana bila je nešto manja u vrijeme prolaska posljednje sonde. Na snimkama prve sonde već smo vidjeli erupcije prilikom kojih se materijal iz unutrašnjosti izbacuje i do 160 kilometara uvis. Očito je da Io ima rastopljenu unutrašnjost, a uzrok tome su plime koje u njemu izaziva gravitacija Jupitra od kojeg je udaljen samo 421.600 kilometara. Te plime uzrok su procesu zagrijavanja u jezgri satelita. Na površini satelita Io prevladavaju tamnocrvena, narandžasta i žuta boja. Zbog taloženja pepela i izlijevanja lave, površina tog egzotičnog nebeskog tijela dosta je ravna. Vulkanski materijal prilično se brzo nagomilava na površini, možda brže od nekoliko centimetara godišnje.



Napuštajući Jupitrovu »obitelj«, Voyager-1 je »zapazio« veliki sjajni prsten oko Jupitra. Prsten je zamjetljiv samo onda, kada se Sunce nalazi »iza« Jupitra.





Erupcija vulkana na satelitu Io, snimljena specijalnom kamerom.



Za najmanji Galilejski satelit zvan Evropa, utvrđeno je da ima malo veći promjer nego što se mislilo, a njegova površina izbrazdana je dugačkim pukotinama. Najveći sateliti – Ganimed i Kalisto, išarani su kraterima, pogotovo ovaj posljednji. Na Ganimedu su zapažene interesantne tektonske linije. Pomoću ultraljubičastog spektrometra utvrđena je gustoća atmosfere najvećeg mjeseca, Ganimeda. Ona je mnogo manja nego što se očekivalo – samo stomilijunti dio gustoće atmosfere na Zemlji. Snimljen je i mali satelit Amalteja, najbliži Jupitru, koji je sasvim nepravilnog oblika. Dugačak je oko 170 i širok 130 km.

Nakon prolaska pored Jupitra »Voyageri« su dobili takvu brzinu koja će im omogućiti da stignu do drugog planeta-diva, Saturna.

Prvi će pored njega proći 12. studenog (novembra) 1980., dok će drugi Voyager tamo stići 27. kolovoza (augusta) 1981. godine. Međutim, jedna druga sonda, »Pioneer-11«, prolazi pored Saturna 1. rujna (septembra) ove godine i nadamo se da će nam ona prva otkriti neke Saturnove tajne.

Ante Radonić
suradnik Zvjezdarnice





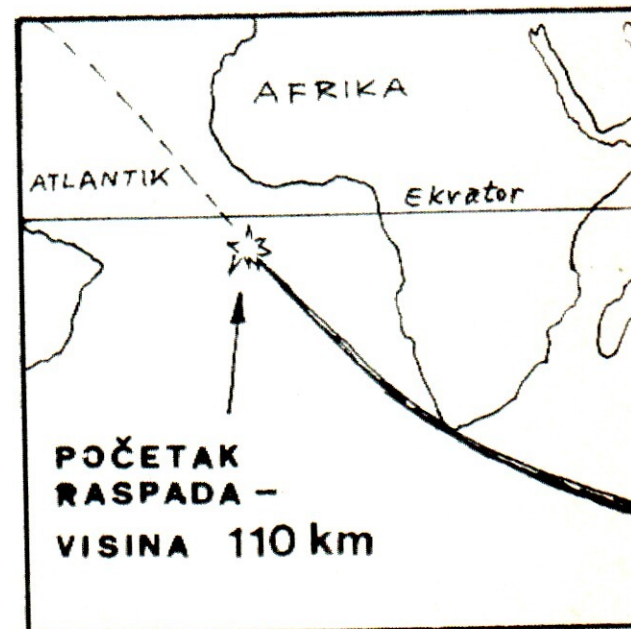
Spektakularan završetak američke orbitalne letjelice

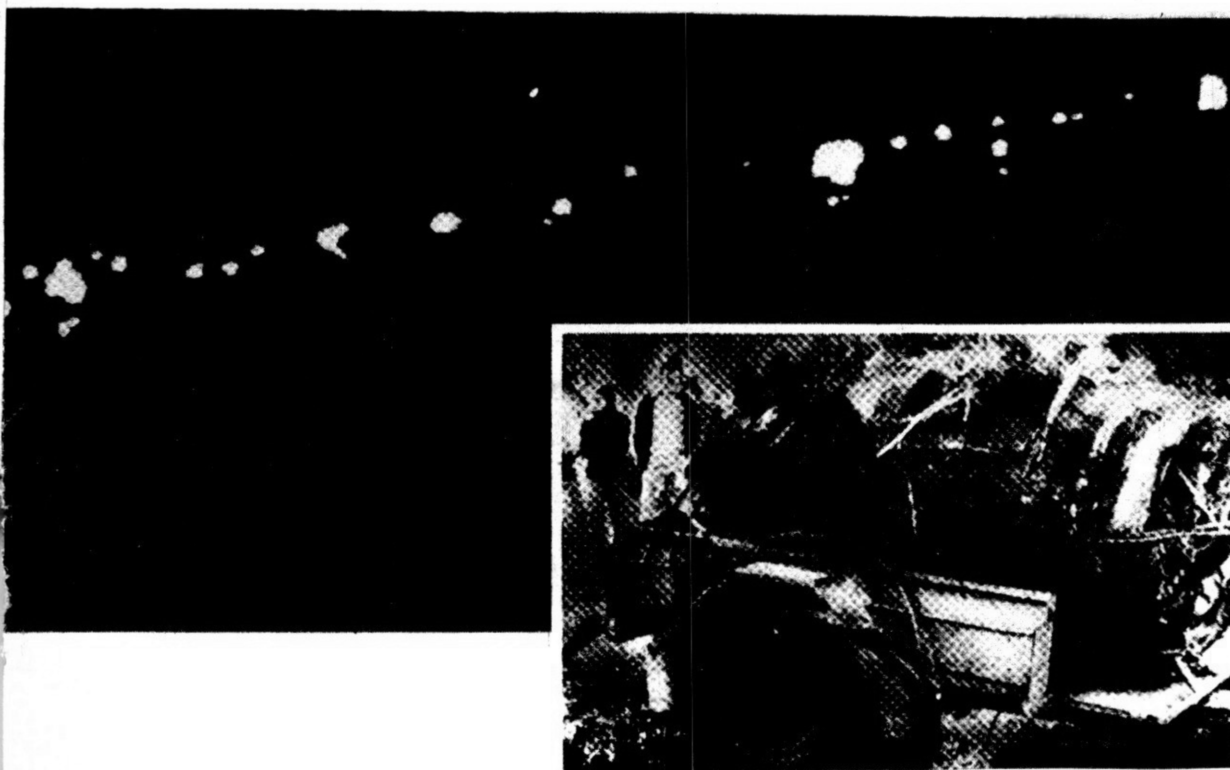
SKYLAB JE IPAK PAO

Ovoga proljeća i ljeta bili smo svjedoci sveopće zbrke i halabuke (koju su uglavnom pokrenula svemoćna sredstva javnog informiranja) oko pada američke svemirske letjelice Skylab.

»Skylab pada na Zemlju! Skylab pada u lipnju! Skylab pada u srpnju! Upozorena Austrija, Italija, Albanija i Grčka (nas su začudo preskočili) o mogućnosti pada letjelice na njihove teritorije!« I tako dalje...

Kako znamo Skylab je pao. Ali ne u Evropu, nego na sasvim suprotnu stranu našeg planeta – u Australiju! Da li se ovdje radilo o krivom informiranju (izmišljotinama) novinara ili

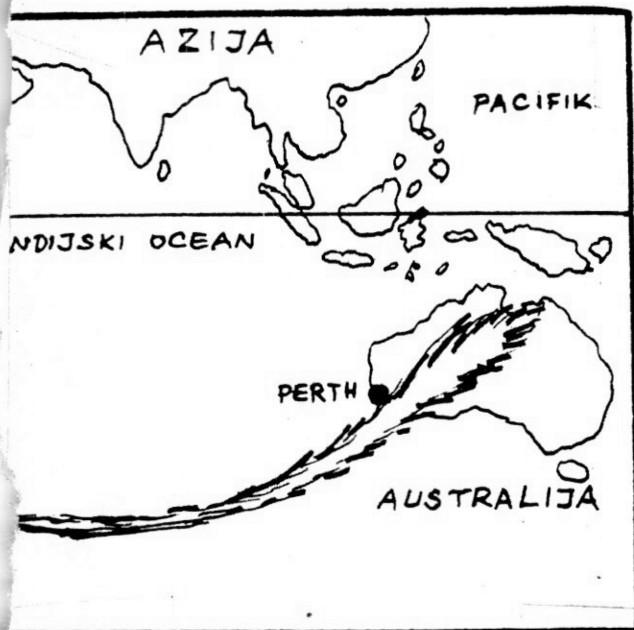




stručnjaci koji su pratili agoniju letjelice nisu bili u mogućnosti točno prognozirati. Izgleda da je bilo i jedno i drugo. Naime, bilo je nemoguće točno u naprijed predvidjeti mjesto pada letjelice, nego tek u posljednjem trenutku.

I kada se vidjelo da će posljednja (silazna) putanja prolaziti preko gusto naseljenih predjela američkog sjeveroistoka — pokušalo se aktiviranjem mlaznica (s vrlo malo preostalog goriva) »podići« Skylab, tako da vjerojatnost pada u ocean bude što veća. Ali bivši »Nebeski laboratorij« se vrlo »žilavo« ponašao. Poskakivao je na gustim slojevima atmosfere poput pločastog kamena na površini vode, te umjesto ocean, ipak je pogodio — Australiju.

Raspadanje letjelice počelo je već nad otokom Ascension u Atlantiku, a glavnina dijelova pala je oko 700 kilometara istočno od grada Pertha na zapadnoj obali Australije. Točnije, na



Užareni komadi Skylaba prelijeću preko grada Pertha., desno: cilindar težak oko dvije tone koji je pao zapadno od Kalgoorlija. Na crtežu je prikazana putanja Skylaba u zadnjih tridesetak minuta prije pada i posljednjih dijelova na tlo Australije.

pustinjski vapnenjački ravnjak u blizini starih rudarskih gradova Kalgoorlie i Coolgardie (Kalgurli i Kulgardi), poznatih iz vremena »zlatne groznice« kada je ova zahvatila Australiju. Na svu sreću to je zemlja pijeska i slane zemlje s vrlo rijetkim stočarskim farmama. Stanovnici grada Pertha imali su oko ponoći 11. srpnja spektakularan prizor na nebu (vidi veću sliku), kada je stotine užarenih krhotina Skylaba velikom brzinom proletjelo prema istoku, dok su farmeri, u čijoj su blizini pali najveći dijelovi — pričali o zaglušnoj buci koja je sve živo probudila. Kuće su im se nekoliko puta snažno zatresle, kada su veći dijelovi letjelice pali na zemlju. Oko 77 tona teška letjelica raspala se na oko 500 većih komada, od kojih su dva od po dvije tone svaki, prispjeli do zemlje.

I tako je ovaj »vatreni simbol« napredne tehnogolije završio svoju svemirsku misiju u australskoj pustinji, dobrim dijelom sasvim banalno — u rukama lovaca na suvenire!

Z. M.

NATJECANJE MLADIH ASTRONOMA U ŠKOLSKOJ GODINI 1978/79.

I ove godine održano je natjecanje mladih astronoma, učenika osnovnih i srednjih škola. Bilo je 1110 sudionika u natjecanjima iz Varaždina, Zagreba, Slavonske Požege, Zadra, Pule, Šibenika, Velikog Trgovišča, Đakova, Višnjana, Splita, Nove Gradiške, Otočca, Vukovara, Novske, Osijeka, Špišić-Bukovice, Siska, Kutine, Borova, Trošće i Biograd n/m.

Nakon izlučnih natjecanja, 88 sudionika se kvalificiralo za republičko natjecanje koje je održano u lijepom turističkom gradu na Jadranu — Crikvenici od 11. do 13. svibnja 1979. godine.

Iz osnovnih škola najbolji su bili: Marijan Marjanović iz Zagreba; Damir Mikoč iz Kutine; Gordana Romštajn iz Slavonske Požege i Vladimir Lojen iz Varaždina.

Iz srednjih škola: Emil Frlež iz Zagreba; Jurač Slobodan i Robert Logožar iz Varaždina.

Oni su sudjelovali i na Saveznom natjecanju i Smotri koja je održana u Novom Sadu od 29. VI do 1. VII 1979. Na toj saveznoj smotri najbolji je bio Emil Frlež, koji je za nagradu dobio i pravo sudjelovanja na međunarodnoj smotri mladih znanstvenika u Turskoj.

Organizator natjecanja i smotra bio je pokret »Nauku mladima«, Zvjezdarnica u Zagrebu, omladinske, društveno-političke i turističke organizacije Crikvenice, kao i brojne astronomske organizacije po školama i gradovima.

Z. B.

GDJE SMO U SVEM

Nova saznanja o našem ‚zvjez



RU ?

anom gradu'

Kad je u svoje doba astronom Seyfert otkrio da se u središtima nekih galaktika zbivaju gigantske eksplozije to je bila prilična senzacija u astronomskom svijetu. Međutim, prema novijim astronomskim istraživanjima izgleda da se i u središtu naše Galaktike također događaju ogromne eksplozije. Gornja slika prikazuje fantastičnu viziju kakvu bi vidjeli stanovnici nekog planeta našeg Sunčevog sistema kada bi došlo do eksplozije u središtu našeg »zvjezdanog grada«. No, na sreću, takve se gigantske eksplozije ponavljaju u prosjeku, samo jednom u svakih 100 milijuna godina.



Znanje čovjeka o svemiru sve se više i više širi, ali u određenim trenucima, izgleda mu da je stao, da je sve saznao i da njegova spoznaja ima granica.

U astronomiji je iskustvo pokazalo, da je to doba kada se prikupljaju, sistematiziraju i analiziraju opažački podaci prikupljeni u brojnim astronomskim opservatorijima.

I što se događa?

Ili smo nakon tih analiza iznenađeni novim saznanjima, tj. rješenjima koje nismo očekivali ili dobivamo očekivane rezultate.

Jedno, zaista, neočekivano saznanje o položaju našeg Sunca, a to znači naše Zemlje i nas u našem zvjezdanom gradu, iznenadilo je astronome.

Da bi lakše mogli prikazati te neočekivane rezultate, podsjetimo se na već dugo ustaljenu predodžbu o položaju Sunca u našem zvjezdanom gradu. Ona je izgledala ovako:

Cijeli danas poznati svemirski prostor ispunjen je zvjezdanim gradovima, koje mi nazivamo galaktike. U jednoj takvoj galaktici ili zvjezdanom gradu nalazi se i naše Sunce, a to znači i mi, jer se naša Zemlja vrti oko Sunca. Sve ove zvijezde koje vidimo prostim okom i teleskopima su sunca, a iz astronomskih promatranja i mjerenja saznalo se da u galaktici ili zvjezdanom gradu ima, prema najnovijim podacima, do 1 bilijun zvijezda ili sunaca. Zbog toga je i veličina galaktike grandioznih dimenzija: promjer joj iznosi preko 100.000 godina svjetlosti. Naše Sunce udaljeno je od središta 30.000 godina svjetlosti, kruži oko tog središta i treba mu da ga obiđe 240 milijuna godina. Drugim riječima: u posljednjih 6 milijardi godina, koliko je stara naša Zemlja, Sunce je oko središta našeg zvjezdanog grada obišlo »samo« 25 puta.

Prema tome, naše Sunce je prosječna zvijezda koja, kao i druge zvijezde, obilazi oko centra galaktike ili zvjezdanog grada.

Ova se predodžba nije mijenjala od doba kad se došlo do takve spoznaje, jer tu i ne može biti nekih suštinskih promjena, osim dobivanja preciznijih podataka o elementima staze Sunca.

Međutim, astronomi koji proučavaju našu i druge galaktike, došli su do iznenađujućih rezultata.

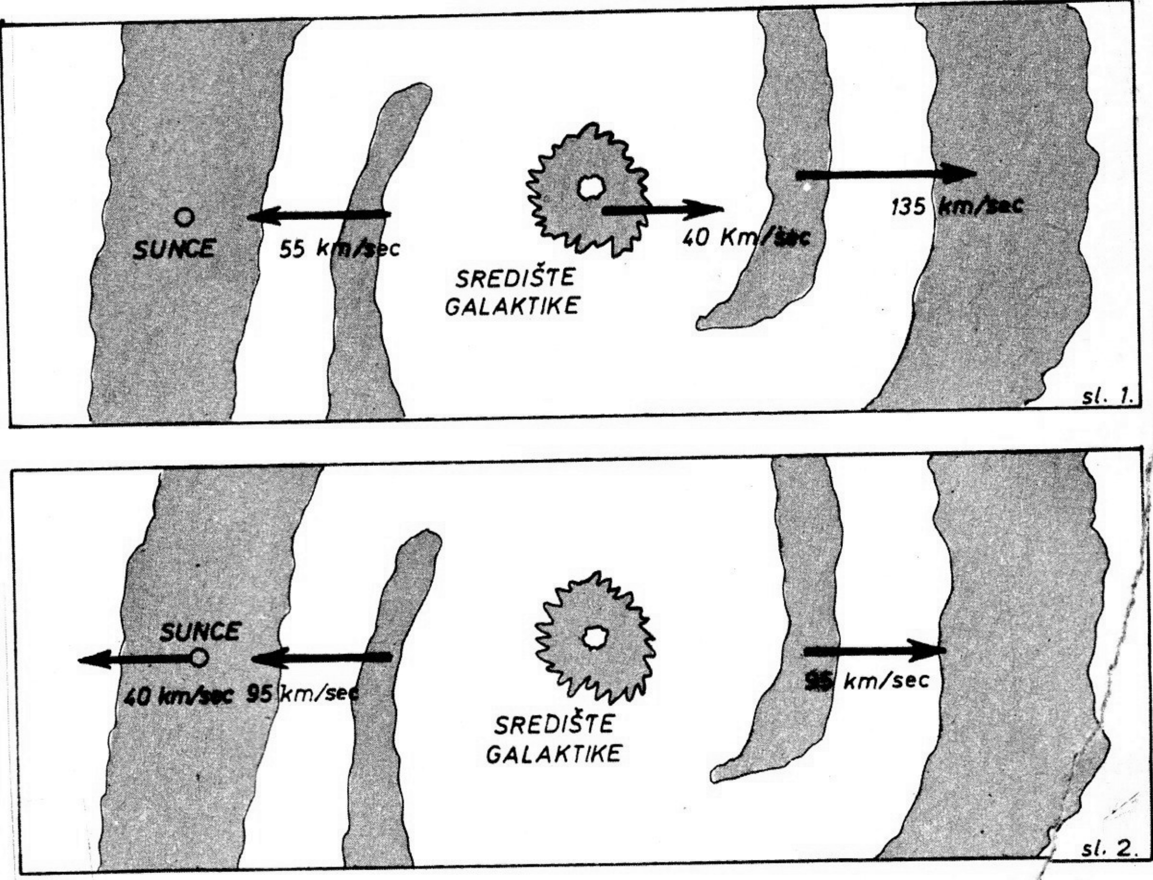
Najprije su analizirali situaciju u našoj Galaktici. Obratili su pažnju na kretanja oblaka vodika unutar Galaktike i došli su do nekih proturječnosti. Iz mnogobrojnih mjerenja brzine kretanja tih oblaka plina, došlo se do slijedeće situacije: mase plina koje se nalaze na udaljenosti od oko 10.000 godina svjetlosti od središta, dakle između nas i središta, kreću se prema nama brzinom od 55 kilometara u sekundi. Dok na istoj udaljenosti od središta, ali na suprotnoj strani mase plinova udaljuju se od nas brzinom od 135 kilometara u sekundi. Bilo bi logično, da su brzine približno iste, a suprotnih predznaka, jer su mase plinova u simetričnom položaju u odnosu na središte Galaktike. Ta simetrija ukazuje, da je nekada u središtu naše Galaktike moralo doći do strahovite eksplozije, koja je izbacila te mase plinova, pa nije logično zašto postoje razlike u brzinama. Dok su mjerenja središnjih dijelova Galaktike dala podatke da i tu postoje kretanja koja su u suprotnom smjeru od nas i iznose 40 kilometara u sekundi. slika 1

Našavši se pred takvom situacijom, astronomi su postavili pitanje: otkuda te razlike u brzinama?

Odgovor nije jednostavan, ali se došlo do zaključka, da su ove brzine kretanja oblaka vodika relativne, pa nam one daju i odgovor: Naše Sunce, odnosno naša Zemlja s koje smo mi vršili mjerenja, nije u odnosu na središte Galaktike uvijek na istoj udaljenosti, nego se Sunce od središta udaljava brzinom od 40 kilometara u sekundi.

Ovo je, dakako, potpuno iznenađujući rezultat, jer po tome naše Sunce, koje obilazi oko središta Galaktike, istovremeno se od toga središta udaljava, pa cjelokupno kretanje Sunca postaje vrlo komplicirano, a to je i suštinska promjena položaja Sunca u našem »zvjezdanom gradu«.

Ukoliko je ovaj rezultat ispravan, jer današnja opažačka astronomska preciznost





Slika 3. predstavlja specijalnu fotografiju u plavoj svjetlosti galaktike M-82, koja se nalazi u zviježđu Velikog Medvjeda. U središtu ove galaktike došlo je do katastrofalne eksplozije, koja je izbacila mase plinova daleko 25.000 godina svjetlosti u okolini prostor.

nije tolika, da se može ovaj rezultat provjeriti, tada se mijenja i slika kretanja materije plinova unutar naše Galaktike. Zbog udaljavanja Sunca od središta brzinom od 40 kilometara u sekundi, moramo reducirati ostale brzine. Na taj način dobit ćemo realniju situaciju u kretanjima plinova, jer dobivamo da u središtu nema kretanja, dok brzine kretanja oblaka vodika poprimaju najrealniju simetriju. slika'2

Došavši do takvog rezultata, astronomi su došli do zaključka da bi se i zvijezde u okolini Sunca trebale tako kretati, tj i one bi se trebale udaljavati od središta galaktike približno istom brzinom. I zaista, kod bližih zvijezda pronađena su takva kretanja.

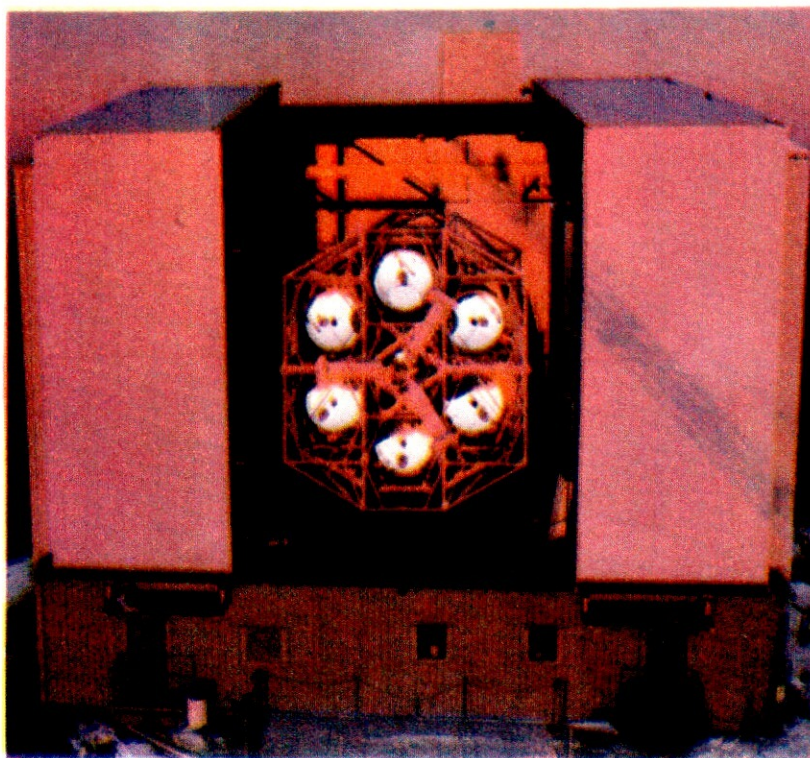
Slijedeće pitanje koje se nameće je: kako sve to objasniti? Astronomi su još ranije uočili u drugim zvjezdanim gradovima, u drugim galaktikama, da se u njihovim jezgrama ili središtima odvijaju burni procesi, eksplozije. Takve galaktike su poznate po imenu astronoma Seyferta, pa se zovu Seyfertove galaktike. Međutim postoje i takve galaktike u kojima su opažene još snažnije eksplozije u njihovim središtima, jer izbačene mase plinova šire se daleko u prostor izvan galaktika. Takvu eksploziju su astronomi otkrili u galaktici poznatoj po oznaci M-82 i to specijalnim snimcima u plavoj svjetlosti: slika 3.

Astronom sa Kraljevske zvjezdarnice u Edinburghu, dr. Clube smatra, da naša Galaktika nije »mirna« nego je ona slična Seyfertovim galaktikama, pa se i u njenom središtu odvijaju eksplozivni procesi. On smatra da se u središtu nalazi gigantski supermasivni rotirajući objekt koji periodički izbacuje materiju u vidu eksplozije. Prema njemu, materija koja pristiže iz središta formira i spiralne krakove kod galaktika, pa se uz diferencijalnu rotaciju pojavljuje udaljavanje materijalnih masa od središta.

Ako se eksplozije u središtu našeg zvjezdanog grada, u prosjeku, događaju svakih 100 milijuna godina, prema dr. Clubeu, tada bi se to trebalo odraziti i na Suncu, odnosno Zemlji. Na to je teško odgovoriti, ali neki su te eksplozije u središtu naše Galaktike usporedili s iznenadnim i neobjašnjenim nestankom nekih vrsta flore i faune, a naročito iznenadnog pomora dinosaurusa.

Iz ovog kratkog prikaza vidimo, da se u astronomiji pojavio jedan novi problem, koji nije jednostavno rješiti, jer predstavlja istovremeno rješavanje najsloženijih zagonetki svemira: postanak, razvoj i smrt zvjezdanih gradova!

dipl. ing. Zlatko Britvić
direktor Zvjezdarnice



Mnogozrcalni teleskop smješten je u objektu poput kocke. Ako se ovaj prvi pothvat pokaže uspješnim, gradit će se vjerojatno sve veći i veći teleskopi ovakve vrste, a klasične astronomske kupole polako će nestati.

ZAVRŠEN PRVI MNOGOZRCALNI TELESKOP

Nedavno je u Arizoni dovršen prvi mnogozrcalni teleskop, čime se otvaraju nove mogućnosti u optičkom istraživanju svemira.

Objekt u kojem je smješten teleskop ne liči na astronomski opservatorij. Naime, »kupola« teleskopa je u obliku kocke. Postoji poseban sistem kojim se ta kupola pokreće.

Teleskop se sastoji od šest primarnih zrcala koji »zajedno gledaju« određeni objekt. Svako zrcalo ima promjer 182,8 cm, a sva zrcala neki nebeski objekt vide kao klasični teleskop reflektor sa zrcalom promjera 447 cm. Tako je ovaj teleskop treći optički teleskop po veličini na svijetu, iza teleskopa na Mt. Palomaru, koji ima promjer zrcala 508 cm i 6-metarskog teleskopa na Kavkazu.

Ideja o mnogozrcalnim teleskopima nije nova. Međutim, najveći problem koji se postavljao pred znanstvenike koji su zamislili mnogozrcalni teleskop je: kako uskladiti zrcala. Taj problem je pri gradnji ovog teleskopa riješen primjenom lasera.

Godine 1969. ekspert za optiku Aden Meinel i astronom Frank Low s arizonskog univerziteta dali su ideju o šesterozrcalnom teleskopu. Nakon toga je sastavljena grupa stručnjaka sa Smithsonian Astrophysical Observatory sa zadatkom da napravi studiju o mogućnostima izrade teleskopa i da razradi osnovnu konstrukciju. Nakon završenog posla grupe dobiveni su početni podaci iz kojih se mogao razraditi kompletan projekt. Izgradnja prvog mnogozrcalnog teleskopa počela je 1972. godine.

Princip rada teleskopa je slijedeći: zrake svjetla padaju na primarno zrcalo, odbijaju se i »idu« do ravnog sekundarnog zrcala. Od njega se odbijaju prema ravnom zrcalu koje je postavljeno neposredno iznad primarnog pod kutom od 45 stupnjeva, a od ovoga prema prizmi koja zrake »šalje« u zajednički fokus. Fokus ovog teleskopa je jedan tip Cassegrainove konstrukcija fokusa. Kompletnu optiku teleskopa sačinjava 20 optičkih elemenata. Za korekciju položaja zrcala napravljen je kompjuter-laser koji automatski vraća zrcalo u odgovarajući položaj ako se ono pomakne.

Sad, kada je prvi mnogozrcalni teleskop proradio započinje možda nova era u proučavanju dalekih prostranstava svemira. Astronomima je pruženo još jedno sredstvo za rješavanje mnogih »svemirskih tajni«.

Željko Duvnjak



,RADIONICA BOGA VULKANA' SNIMLJENA IZ SVEMIRA!

Prema starorimskoj mitologiji bog vatre i kovačkog umijeća zvao se — Vulkan! Njegove »vruće radionice« porazbacane su širom našeg planeta, a u samom središtu nekadašnjeg Rimskog carstva, čak tri: Etna, Vezuv i Stromboli. Zanimljivo je, da se sve tri nalaze na prostoru koji obuhvaća ova fotografija.

Ovakav prizor erupcije Etne stari Rimljani naravno nisu imali prilike vidjeti. Ovu najnoviju erupciju, koja još traje, snimio je ovih dana meteorološki satelit Tiros s visine od oko 1000 kilometara.

Na slici se lijepo vidi perjanica dima koja suklja iz vulkanskog grotla Etne, pružajući se, nošena vjetrom prema jugoistoku. Također, vidimo dio Apeninskog poluotoka s čuvenom »talijanskom čizmom«. Južno od Sicilije, daleko na pučini je je otok Malta, a na jugozapadu nazire se dio afričkog kopna (Tunis).

Z. M.

NOVOSTI IZ ASTRONAUTIKE

POLA GODINE U SVEMIRU

Sovjetski astronauti Vladimir Ljahov i Valerij Rjumin navršili su 15. srpnja (jula) 140 dana leta i tako postali ljudi koji su najdulje boravili u svemiru. Dne, 4. kolovoza (augusta) oni su letjeli već 160-ti dan oko Zemlje u orbitalnoj stanici »Saljut — 6«. Posebno je interesantno da su oni nedavno montirali na stanici radioteleskop sa antenom promjera 10 metara! Antena je bila u sklopljenom stanju dopremljena transportnim svemirskim brodom »Progres — 7«, provučena kroz otvor u središnjem dijelu stanice i rastvorena u svemiru. Radi se tanjurskoj paraboličnoj anteni koja će biti od izuzetnog značenja u astrofizičkim i geofizičkim istraživanjima.

A. Radonić

,HOMO »I svoje

Kao pripadniku »carstva živih bića«, na ovom našem planetu čovjeku je dano lijepo znanstveno ime — »Homo sapiens« što na latinskom znači »umni čovjek«. Ali neki učenjaci nazivaju čovjeka i »Homo faber« (što doslovno znači »Čovjek — kovač«) a napose mu daju taj naziv kada žele istaći da za čovjeka nije više tako svojstveno — kao za neke druge sisavce — da u prirodi sakuplja »gotovu« hranu (divlje plodove, gljive, korijenje itd), nego da znalački proizvodi (uostalom, od latinske riječi »faber« potječe i suvremena riječ fabrika) — i ne samo da proizvodi hranu nego i oruđa pa i sve ostalo što mu je potrebno za život. Međutim, u najnovije vrijeme neki učenjaci (napose psiholozi i sociolozi) rado upotrebljavaju i treći naziv za čovjeka »Homo ludens« tj. čovjek koji se igra, ili slobodnije prevedeno »čovjek kojemu je svojstveno da se voli igrati«. A tim se nazivom hoće istaći važnost još jedne zanimljive karakteristike čovjeka kao stanovnika ovog planeta i »građanina svemira«.

Homo sapiens — mislilac koji spoznaje svemir

Među svim živim bićima dosad poznatim u svemiru, čovjek je jedini koji ima razum tj. koji posjeduje mozak sposoban da proizvodi misao. Zahvaljujući tome jedinstvenom prirodnom svojstvu čovjek je u stanju da spoznaje zakone prirode i društva. U prvoj fazi svog razvitka na ovom planetu, počevši kao divljak u spilji i spoznavši osnovne zakone prirode, čovjek je svladao svoje vjekovne neprijatelje — u prvom redu divlje zvijeri a također znatnim dijelom i elementarne nepogode i bolesti te tako postao »gospodarem« našeg planeta.

No dok je ranije u prirodi i svemiru sve bilo ograničeno — bilo dimenzijama prostora i vremena, bilo količinama materije — pojavom ljudske misli svemir je bio »oplođen« no-

LUDENS' KREĆE U SVEMIR...
gluposti lansiramo u svemir«!

(Izjava poznatoga engleskog filozofa Bertranda Russela povodom spektakularnih lansiranja umjetnih satelita i svemirskih brodova).

vom kvalitetom, nečim čemu nema granica: a to je upravo — ljudska misao. Za nju, naime, ne vrijede granice prostora, vremena i materije kao za druge pojave u svemiru. Drugim riječima, čovjeku, misliocu i stvaraocu, svemir nudi upravo titanske perspektive razvitka i uspona sve do svemirskih predjela bes kraja i vječnosti... Dakako, ako u međuvremenu neki zatucani kaplar, pripadnik dične družine »homo ludensa« ne pritisne »atomsko dugme« i učini žalostan kraj ovoj jedinstvenoj kozmičkoj »igri« koja se zove život.

I ne samo život uopće nego i naš vlastiti život.

Homo faber — čovjek praktičar koji osvaja svemir

Umješnost čovjeka, kao »homo fabera« nije mu omogućila da samo ovlada vatrom ili da načini plug, kola, stroj, avion ili da sagradi kuće, mostove i tvornice, nego mu je stvorila i tehničke uvjete da svlada čak i zagonetnu svemirsku silu, gravitaciju, da konstruira umjetne satelite i kozmičke brodove pa i da ostvari vjekovni san čovječanstva — da dođe na susjedno svemirsko tijelo, Mjesec, i da se po njemu pobjedonosno prošeta.

Homo faber, bivši penjač, potrkušac i spiljar na ovom planetu, počeo je već osvajati i zagonetna svemirska prostranstva.

***

Mnogo se u svijetu piše o fantastičnim zemaljskim i svemirskim dostignućima homo-sapiensa i homo-fabera. No, kako znamo, čovjek ne nosi u sebi kroz svemir samo dobro nam poznate karakteristike sapiensa i fabera nego i isto tako i karakteristike »homo-ludensa«. A o tom »homo-ludensu« mnogo se manje piše u našim knjigama, novinama i časopisima.

Ali, budući da je čovjek po svom značenju pravo kozmičko biće, dostojno je (a i potrebno) da ga upoznamo u njegovoj cjelini, upravo u njegovom »totalitetu« tj. ne samo kao sapiensa i fabera nego kao i »ludensa«, ako već ne zbog drugog razloga a ono baš zato što se o njemu kao takvom malo piše i govori.

Pa što je, ustvari, »homo ludens«?

Zašto se, zapravo, čovjek toliko »voli igrati«?

Igra je potrebna ili, kako neki bilozi kažu — igra je »zakon prirode«. Kad promatramo mladu mačkicu kako nestašno lovi po dvorištu papiriće koje raznosi vjetar, onda kažemo da se mačkica »igra«. A ona se, ustvari vježba za život! Ta kako bi ulovila miša, dok nije ovladala određenim iskustvom: koliko treba skočiti da ne preskoči papir (odn. miša) a pri tome treba da istovremeno ispruži pandžice i s obje noge istovremeno uhvati miša, a ne recimo — prazan zrak.

Uostalom, zamislimo koliko vježba treba obaviti da se savlada čitavo mnoštvo koordiniranih kretnji, kada maleno dijete treba prvi put žličicom zagrabiti kavu iz šalice pa da je uspije neproliventu prinijeti k ustima! Da bi dijete koordiniralo i »sinhroniziralo« to mnoštvo kretnji svoje nenavikle ručice, ono se moralo prije toga vrlo mnogo igrati tj. pomoću tisuća vježbi (ustvari igre) naučiti korisno (tj. smišljeno) upotrebljavati svoje vlastite ruke.

Dobro je poznato da se u prirodi mladunčad svih životinja uvelike »igra«. Postoji tu čak i neka »rang lista« o tome tko se više »voli igrati«: mladunčad sisavaca igra se više nego mladunčad ostalih životinja, a među sisavcima više se igra mladunčad onih vrsta koje su dalje odmakle u svom razvitku odn. u »inteligenciji« — mačkica se igra intenzivnije nego tele, a mladi čimpanza više od ikojeg drugog životinjskog mladunčeta.

Ali — najviše od svih živih bića na ovom planetu igra se dijete tj. mladunče homo-sapiensa! A nije ni čudo — kad ono jednom odraste, trebat će rješavati stvari koje niti jedan majmun nikad nije riješio...

Čovjek je najsavršeniji stvor na ovom planetu. On svojim ponašanjem potpuno potvrđuje spomenuto pravilo: što je neko biće dalje odmaklo u svom biološkom razvitku njegovo se mladunče intenzivnije »voli igrati«. Za dokaz usporedimo gradaciju intenziteta u igri, recimo ovim redom: tele, mačkica, mladunče majmuna i — dijete u dobi od 2—5 godina!

U prirodi se igraju sva »djeca« ali samo poneki od odraslih...

Odraslu mačku nećemo nikada vidjeti da se igra »zbog svoje vlastite potrebe«. Ona to čini samo kad mora biti partner svom mačetu. »Stari mačor« s negodovanjem odbija i svaku pomisao na neku nestašnu igru s malim mačićima. Odraslu kravu ne možemo ni zamisliti da bi se igrala.

Ali, ipak — i nešto starijim majmunima igra nije baš sasvim strana stvar. Oni se pritom znadu i podosta ceriti i kreveljiti (čudno, zašto se baš ovdje moram prisjetiti naših toliko dragih urlatora s »modernih« estrada i nekih »suvremenih« emisija s naše televizije! Uostalom, naši »suvremeni« urlatori ne samo da se na pozornici upravo nenadmašivo krevelje, nego još i urlaju što pravi majmuni još ipak nisu naučili!). I onda još dođe netko pa kaže da čovjek nije najdalje(!) odmakao u svom razvitku na ovom planetu...

Gledajući »igru« odraslih životinja stječemo dojam da ta igra kod njih više nije, kao kod njihove mladunčadi, neka »igra radi igre« nego da igra odraslih najčešće ima neki drugi smisao: naprimjer, mačka-mati igra se sa svojim mačetom tek kad je ono svojim upornim ponašanjem »prisili« na to. Odrasli majmun, kad se »igra« ne igra se kao mladi, nego najčešće





premeće i ogledava (kao da »ispituje«!) predmete. To je više kao zadovoljavanje radoznalosti. A radoznalost je, uz igru, jedan od najvećih motora svakog napredovanja u carstvu živih bića. Naime, za radoznalost vrijedi isto pravilo, kao i za igru: što je neka životinja radoznalija – ona se nalazi na višem stupnju razvitka. Čimpanza je daleko, upravo neprispodobivo radoznaliji od, recimo, krave ili medvjeda, a najradoznalije biće u svemiru je – čovjek. (Neki čak smatraju da čovjek nije radoznao – ne bi nikada ni postao »sapiens«).

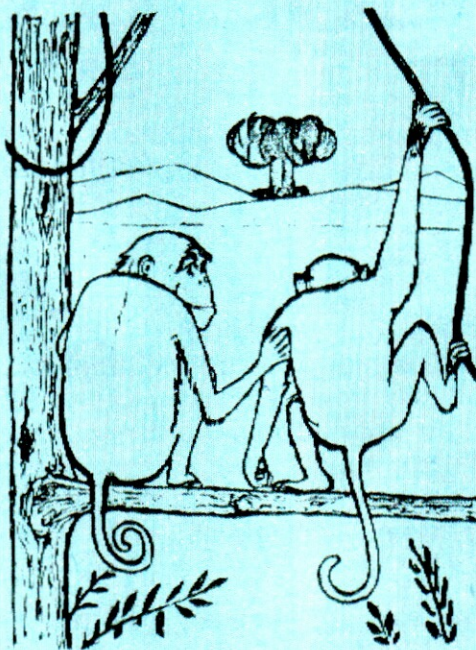
»Panem et circenses« (»Kruha i cirkusarija«) – poklič dokonih Rimljana

Već su stari Rimljani poznavali »devizu masa« – Panem et circenses! (što se obično prevodi sa »kruha i igara!« ali, doslovniji prijevod bi očito bio – »kruha i cirkusarija«!

Naravno, igra je prirodna potreba svih razvijenijih živih bića, pa tako i čovjeka. A igra nije potrebna samo mladunčadi i mladima, nego i odraslima. Ta kako bi bio dosadan ovaj svijet kad bi se odrasli držali kao mumije ili kad bi samo »filozofirali«. Čovjek treba da se zabavi, jer je zabava naprosto – nešto »ljudsko«. Ona je i najbolji odmor nakon napora, napose duševnog. Osim toga, čovjek je po svojoj prirodi jedno izrazito »aktivno biće«: on, ako ne spava, on se mora nečim »baviti« da bi ispunio svoje slobodno vrijeme. To je njegova potreba za »punoćom života«, jer bi mu inače nastala kao neka praznina, koja bi prouzročila, u najmanju ruku, osjećaj dosade, ako ne i štogod gore.

Ali, čovjek je i umno biće (»sapiens«). On je čak i jedini nosilac svemirske misli u čitavom (dosad nam poznatom!) svemiru, pa je, kao takav, u neku ruku i kozmički odgovorno biće pred licem cijelog kozmosa.

**) Te »cirkusarije« nisu baš uvijek ni bile sasvim nedužne »igre«: pri kraju borbe gladijatora znali su rimski carevi (pa i građani-gledaoci!) dati poznati znak zvani »pollice verso« (»palac prema dolje«) što je značilo da su izričito zahtijevali vidjeti onaj mučni prizor (barem mučan za nas, danas): da pobjednik-gladijator pred čitavim gledalištem prereže kratkim mačem vrat svom pobijeđenom kolegi, te se »igra« za tu dičnu publiku završavala šiktanjem krvi iz vrata jadne žrtve i njegovim očajnim trzajima u samrtnom hropcu... Lijepa »igra«, zar ne?*



Čini mi se, stara moja, da ćemo morati sve započeti iznova ...

A takvo biće, igra ne bi trebala (a niti smjela) degradirati na »duhovnu« razinu nekih njegovih »rođaka« što se još i dandanašnji veru i krevelje po drveću tropskih prašuma.

A niti sama »igra radi igre« ne mora baš uvijek biti ni neka sasvim nedužna stvar. Za dokaz tome ne moramo posezati čak ni za scenama iz borbi gladijatora u starom Rimu.

Upravo se s tim u vezi prisjetim jednog slučaja iz moje mladosti: jedan moj prijatelj, radnik, vratio se s rada iz Njemačke. A bilo je to upravo u ono zlosretno doba kad je Hitler sa čoporom svojih »tjelohranitelja« došao na vlast, ili kako neki kažu – »rodoljubivo zajašio na grbaču svog vlastitog naroda«. Taj mi je prijatelj tada sa čuđenjem ispričao kako se mladi Nijemci – radnici za vrijeme odmora u tvornici često igraju tako da jedni na druge oko strojeva bacaju loptice načinjene od zgužvanog papira. Nitko da bi tu igrao makar šah a kamoli da bi zapodjeo neku ozbiljniju diskusiju. Igrali su se naprosto – reče moj prijatelj – kao mala djeca.

Kada sam se (na nesreću) nekoliko godina kasnije, s tako »odgojenim« mladim Nijemcima (a tada okupatorima naše zemlje) stjecajem okolnosti našao u borbi »prsa o prsa« – srljali su na nas bezglavo, naprosto kao bezumna stoka (a mi smo neki mislili da će njemački radnici »podići revoluciju« kada ih Hitler potjera u rat protiv prve socijalističke države ...).

Ti mladi Nijemci nisu tada znali za ništa drugo osim za – »Befehl« (naređenje!). Dakako, oni nisu ni naučili da išta misle svojom vlastitom glavom. Uostalom, ne trebamo se ništa tome čuditi, jer nam je već ranije i sama njihova »igra« pokazala koliko je jadno bio oskudan sadržaj njihova duševnog života ...

Homo ludens se već počeo »igrati« u svemiru ...

Čovjek-dvonožac (kako ga običavaju nazivati neki biolozi, za razliku od njegovih četveronožnih »rođaka«), taj nekadašnji potrkušac i spiljar, zakoračio je već i u zagonetna svemirska prostranstva. Čovjek sobom nosi u svemir svoju kompletnu ljudsku ličnost, tj. ne samo ličnost sapiensa i fabera nego i ličnost »ludensa«.

A svemirom već lete tisuće i tisuće umjetnih satelita koji su potencijalni nosioci hidrogenskih bombi!

To nije više »grudanje« papirnatim lopticama djetinjastih mladića!

Tu je »u igri« i sama sudbina čitavog našeg planeta i čitavog čovječanstva pa i nas samih a i naše djece i djece naše djece ...

U ozbiljnim i sudbonosnim stvarima treba se ipak biti više sapiens nego »ludens«.

Homo ludens može biti svatko. Igrati se zna i mače, i zečić i mali majmun. Tu ne treba ni učenja ni odgoja.

Ni pameti.

Čovjek se, u stvari, rađa kao ludens a sapiens u pravom smislu riječi – postaje tek zahvaljujući svom učenju i umijeću svojih odgojitelja!

I zato na kraju i opet ponavljamo onu zanimljivu misao jednog tražioca istine o svijetu i životu:

»Svemirska sudbina ovog svijeta neće se odlučiti ni na nebesima, ni u generalštabovima velesila nego – u dječjim vrtićima našeg planeta«. *

Dr Gabrijel Divjanović

** Ovaj citat kao i crtež uzeti su iz poznate knjige astronoma »Drama u svemiru«.*



RIJEŠENA VJEKOVNA ZAGONETKA ‚GOLEMOG MJESECA' NA HORIZONTU

Od davnine ljudi žive u uvjerenju da je Mjesec veći kad izlazi (ili zalazi) na horizontu, nego kad sja visoko na nebu.

Međutim, objektivno uzeto — stvar je potpuno suprotna: Mjesec nam je, naime, bliži za čitav jedan polumjer Zemljine kugle, kad je visoko pri zenitu (vidi crtež!), pa bi, prema tome, trebao bi da nam — kad je visoko — čak izgleda i veći a nipošto manji. Znademo čak da bi nam trebao izgledati veći za jednu šezdesetinu, jer njegova udaljenost od središta Zemlje iznosi 60 Zemljinih polumjera (»60 r«).

I zaista, ako naše »varljivo ljudsko oko« zamijenimo »objektivnom« tj. nepogrešivom fotokamerom, pa snimimo Mjesec najprije pri horizontu a zatim i pri zenitu te usporedimo ove dvije snimke — vidjet cemo da je Mjesec pri zenitu stvarno veći a ne manji. I to veći — upravo za jednu šezdesetinu.

Dakle, naše nas oko vara.

Da nas oko vara to su ljudi, doduše, znali već poodavno, ali vjekovima, pa čak i tisućljećima, nisu znali pravilno riješiti zagonetku — zašto nam se Mjesec pri horizontu ipak pričinja većim, iako logično moramo zaključiti da bi on tada trebao izgledati manji.

Naime, većina je ljudi (pa i učenjaka) donedavna živjela u uvjerenju da nas naše oko vara zbog toga što veličinu Mjeseca, kad je on nisko, redovno uspoređujemo s dalekim predmetima koji se nalaze na horizontu (s nekom kućicom, drvetom i sl.), pa nam se Mjesec zbog takvog uspoređivanja čini neobično golem, kojiput čak i ogroman prema tim dalekim predmetima koji prema Mjesecu izgledaju sićušni.

Ali, nedavno su psiholozi eksperimentalno dokazali da takvo tumačenje o »golemom Mjesecu na horizontu« nikako nije »ono pravo« objašnjenje za tu neobičnu pojavu.

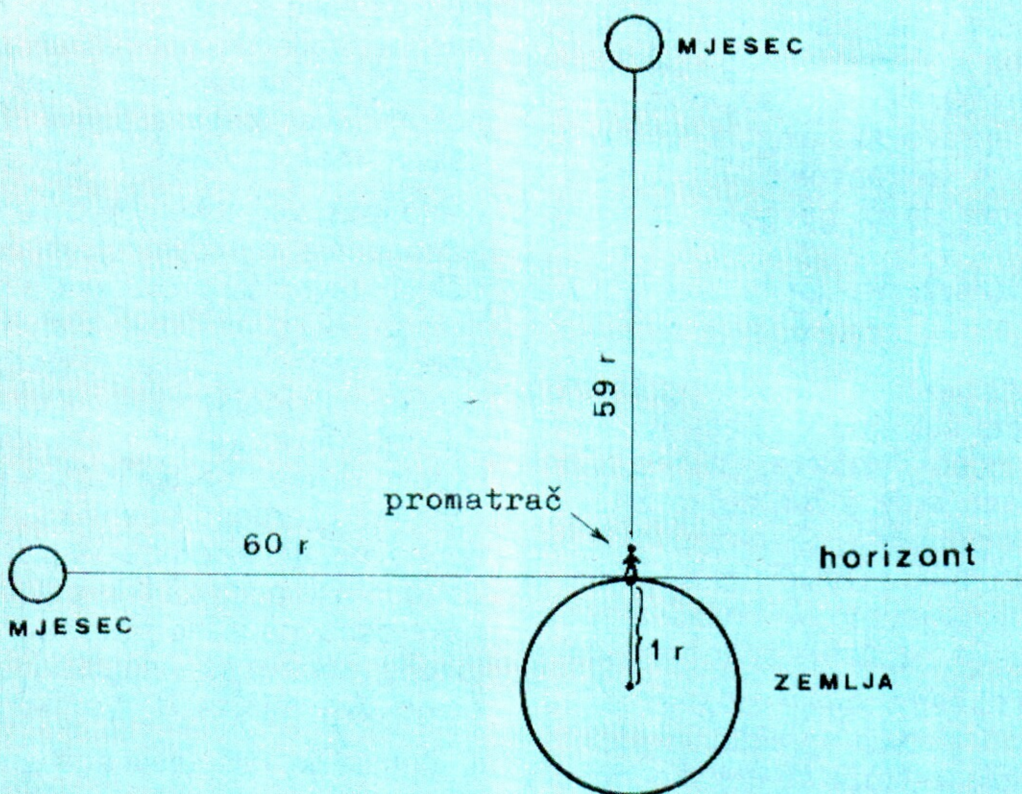
A upravo rješenje te vjekovne zagonetke pokazalo se čak i potpuno neočekivanim, upravo iznenađujućim: naime, ako radi esperimenta napravimo u potpuno tamnoj prostoriji dva potpuno jednaka vještačka »Mjeseca« tako da jedan bude »dolje« (kao pri horizontu) a drugi »gore« (kao pri zenitu), onda će promatrač — isto tako kao i u prirodi — vidjeti »donji« Mjesec većim, iako tu nema nikakvog drveta ni kućice za uspoređivanje.

Međutim, ako promatrača postavimo na prikladni pokretni naslonjač, koji se može ljuljati u smjeru naprijed – natrag — pa promatrača »zaljuljamo« tako da ne mora pokretati oči (zapravo, da ne mora zakretati očne jabučice) od »dolje« prema »gore« kad prelazi pogledom od niskog prema višem Mjesecu — onda se njemu oba Mjeseca čine potpuno jednakima!

Dakle, za »iluziju« (kako psiholozi zovu tu varku vida) o »golemom Mjesecu na horizontu« nije krivo uspoređivanje dalekih predmeta na horizontu kako se to tisućljećima smatralo — nego do te neobične varke vida dolazi zbog fizioloških posljedica zakretanja očiju u smjeru od »dolje« prema »gore«.

(Prema američkom sveučilišnom udžbeniku psihologije KRECH-KRUTCHFIELD priredio Dr G. D.)





Naše nas oko grdno vara! Kad nam je, naime, Mjesec nisko pri horizontu, čini nam se mnogo većim nego kada sja visoko na nebu, iako je pri horizontu od nas dalje za čitav jedan polumjer (polupréčnik) Zemlje. Tisućljećima ljudi nisu znali ispravno objasniti tu paradoksalnu »optičku varku« — možda zato što je konačno rješenje te »nebeske zagonetke« dalo posve neočekivani rezultat?

ASTRONOMIJA IMA I 'DUHOVNE OČI'

Prvi izvori iz kojih su potekli i prvi potočići ljudskog astronomskog znanja bili su prvenstveno praktične prirode. Već su prije više tisuća godina ljudi zapazili da je ono što je bilo najznačajnije za njihov život — dolazak proljeća, žetva, početak jesenjskih hladnoća i slično — neposredno vezano s promjenama izgleda zvjezdanog neba, s »hodom« Sunca po nebu....

A i oni, koji su bili prinuđeni da u potrazi za plodonosnijim tlom i ispašom preseljavaju u druge krajeve, shvatili su da je zvjezdano nebo iznad njihovih glava ustvari stalan i nepogrešiv vodič — na putovanjima i kopnom i morem.

Tako je, eto, astronomija nikla u prvom redu na plodnom tlu prakse. Osobito je to vidljivo u čuvenoj astronomskoj baštini drevnog Egipta i Babilona. Tamo je, uz ostalo, bilo vrlo važno znati kada će početi redovna razlijevanja Nila, Tigrisa ili Eufrata. I to se vrijeme točno utvrđivalo pomoću izgleda zvjezdanog neba...

Ali to veličanstveno nebo — sa svim svojim zvijezdama, velikim i malim, sjajnim i jedva primjetnim, s blistavim tragovima meteora i ponekad čudovišnim repom kometa s pomrčinama Sunca i Mjeseca — izazivalo je u mnogim pokoljenja naših najstarijih predaka i zebnju pred njegovim tajnama, i nesavladivu želju odgonetati ih. I zato, kad su već praktične potrebe ljudske začele astronomiju, njenom porođaju i daljem napretku kumovala je duhovna žeđ za potpunijim znanjem: gdje smo mi to, što je to iznad nas, što je svemir?

Astronomija je sve više dobivala i »duhovne oči«.

Pomislimo samo...

I tu bi vrijedilo sada načiniti jedan mali misaoni izlet. Pomislimo samo: da nema razuma u svemiru, da se nisu razvili ljudi, a prema tome ni astronomija, svemir bi, naravno, ipak postojao sa svojim milijardama i milijardama galaktika i mnogim milijardama milijardi zvijezda i planeta u njima. I beskrajna materija svemira i dalje bi se mijenjala i stvarala nove oblike u svom grandioznom obrtanju, a **d a n i t k o i n i k a d a** ne bi »saznao« čak ni to da taj neobuhvatni svemir uopće postoji, da uopće igdje i **š t o** postoji, da uopće postoji »postojanje«... A on bi ipak, gluh, slijep i ni od koga upoznat i viđen, oduvijek, i dalje zauvijek postojao i obrtao se sam u sebi i u svojoj beskonačnosti.

Čudno nam je kad tako predočimo tu neumoljivu objektivnu stvarnost — beskrajnu vječnu materiju koja je dovoljna samoj sebi i čiji je »uzrok« u njoj samoj. I osjećamo jezu od njene apsolutne snage i njenog apsolutnog trajanja. No, što se može — to je upravo svemir... I divimo mu se. A astronomiju upućujemo k njemu da bi ga bolje upoznali.

»Duhovne oči« se razvijaju

Ali vratimo se s ovog kratkog izleta što smo ga načinili u beživotnost. Materija, naime, ipak nužno rađa život, zatim život — bar ponegdje — nužno rađa razum, među razumnim su i ljudi, a s njima je, eto — i njihova astronomija, najstarija znanost ljudska.

I ta astronomija, kako je već rečeno, svojim »praktičnim očima« služila je služit će itekako važnim praktičnim potrebama čovjeka, a svojim »duhovnim očima« — njegovim duhovnim potrebama. Strogo znanstvena filozofija neodvojiva je od prirodoznanstva — ona se mora prožimati i s astronomijom. Ali kada se to počelo ostvarivati?

Oni već spomenuti, jedva vidljivi potočići astronomskog znanja, morali su vjekovima teći, da bi se pretvarali u rijeku sveobuhvatnog znanja — sve veću, širu, i sve veličanstveniju — i da bi »duhovne oči« astronomije s tim historijskim tokom sve ispravnije gledale...

Zabluda duga 1500 godina

A sve se to odigravalo u tri osnovne ere. Najprije — kad su se naši najdalji preci tek počeli zagledavati u nebo i zapažati, kao što je već rečno, ponešto od onoga što je moglo biti od koristi njima na zemlji — »duhovne oči« astronomije nisu vidjele baš mnogo od stvarne istine. One su gledale samo do razine tadašnjih vjerskih predrasuda, mitova i sujevjerja. Posebnu je počast uživala astrologija, lažna nauka prema kojoj sudbinu svakog pojedinog čovjeka kroje zvijezde. (Danas, razumije se, nijedan stvarno obrazovan čovjek neće se ozbiljno predavati besmislicama kojekakvih »horoskopa«).

No ipak, već tokom te prve ere astronomija je svojim »praktičnim očima« utvrdila i proračunala vrlo mnogo — o kretanju planeta i uopće nebeskih tijela. A starogrčki učenjak Ptolomej je u II stoljeću prije n. e. sakupio i ujedinio radove dotada najistaknutijih astronoma i drugih učenjaka. No, »duhovne oči« dotada vladajuće astronomije nisu još bile ugledale neke osnovne istine potrebne i filozofiji, odnosno, sagledavanju čovjekovg mjesta u svemiru.

Zemlja je proglašavana središtem svemira oko kojeg se okreću i Sunce, i Mjesec, planeti i zvijezde. I u toku 1500 godina ljudi su vjerovali u tu zabludu koja je tada predstavljala i vjersko shvaćanje.

Tko je »zaustavio« Sunce...

Veliki prijelom u astronomiji — posebno u gledanju njenih »duhovnih očiju« — približavao se s

velikim društvenim promjenama koje su počele sazrijevati otprilike od XV stoljeća. »Kotač povijesti« se neumitno kretao — napredovala je i znanost.

I upravo je tada veliki poljski učenjak Nikola Kopernik — čiju smo 500-godišnjicu rođenja slavili prije šest godina — otkrio da nije istina ono što svi »vide«, da se Sunce okreće oko Zemlje, nego je upravo obrnuto. Zato i na pijedestalu njegovog spomenika u Varšavi piše: »Solis stator, Terrae motor« (što znači — zaustavio je Sunce, a pokrenuo Zemlju).

I tako otpočinje druga era u astronomskoj znanosti. Početkom XVII stoljeća Galilei naučno potvrđuje Kopernikovo otkriće, a Kepler utvrđuje k a k o se planeti kreću oko Sunca da bi nešto kasnije genijalni Newton sa svojim zakonima mehanike i univerzalne gravitacije pokazao i zašto se oni kreću upravo na takav način.

Na ovakvim čvrstim znanstvenim temeljima koje su postavili Kopernik, Galilei, Kepler i Newton podiže se zatim suvremena astronomija. Ona se služi sve savršenijim sredstvima promatranja i sve kompliciranijim proračunavanjima. Otkrivaju se mnoge tajne neba. Blistaju imena mnogih velikih umova astronomije. I sve to na istom naučnom temelju...

Širom otvorene »duhovne oči«

Svojim besmrtnim djelom Kopernik nije samo otvorio jasan praktičan put astronomiji u novu eru, nego je ujedno širom otvorio znanosti i »duhovne oči«. To je bila prava revolucija na području znanosti, u filozofiji, dakle — u čovjekovu pogledu na svijet. To je bio konačan raskid prirodoznanstva s vjerskim predrasudama.

Astronomija je tako svojim »duhovnim očima« sagledala da nitko nije stvorio i postavio Zemlju i čovjeka na njoj u središte svemira, jer je čovjek zajedno sa svojim planetom samo nezamislivo ništavni djelić postojećeg svijeta i da se sve odvija po nenarušivim zakonima beskrajne materije. Istina, čovjek kao jedan od djelića materije koja misli, tim samim je i veličanstven dio prirode!

Zahvaljujući tadašnjim »duhovnim očima« astronomije već je besmrtni i junački Giordano Bruno — koji je 1601. godine spaljen na lomači — dokazivao ne samo da je svemir materijalan i beskonačan u prostoru i vremenu, nego da i nebeska tijela »nose slična ili još savršenija bića nego što ih nosi čovjekova Zemlja«...

Eto, koliko su već tada bile široke otvorene »duhovne oči« astronomije.

Ključevi i za najveće filozofske probleme

Napokon dolazi i XX stoljeće, te s njim uskoro i treća era astronomije. Kao znanost koja proučava kretanje, građu i razvitak nebeskih tijela i njihovih sistema, ona se stalno i sve bolje naoružava sredstvima promatranja (sve savršeniji teleskopi, spektrometri, fotometri itd.). No svezak svojih ključeva za otkrivanje tajni svemira astronomija u posljednje vrijeme dopunjava još i efikasnom radio-astronomijom, infracrvenim teleskopima, prijemnicima ultraljubičastog, rendgenskog i gama-zračenja i još mnogim drugim tehničkim usavršavanjima i metodama.

S tim svojim novim i neobično dalekovidnim »praktičnim očima« i sa starim svojim zjenicama — teleskopima koji među tim danas već imaju zrcala čak od 5 i 6 metara u promjeru — astronomija se zapravo već ne zagledava samo u milijarde zvijezda, nego i u milijarde galaktika, takoreći u čitav »naš svemir«. A takve čudesne »praktične oči« i s t o v r e m e n o s u i »duhovne«, jer služeći se njima konkretna astronomija ujedno pronalazi ključeve i za najveće filozofske probleme.

U prvom redu, danas se kao na dlanu može vidjeti da ne samo što Zemlja nije središte Sunčevog sistema, nego ni taj sistem nije središte Galaktike, a ni sama ta Galaktika nije nikakvo središte među više od stotina milijardi drugih galaktika u svemiru. Mi, dakle, nismo nikakvi »odabranici«, i u »našem svemiru« nužno moraju postojati i druga razumna bića.

A prastara filozofska pitanja beskonačnosti prostora i vremena? Otkad je genijalni Einstein počeo »savijati« prostor i ukazao da »naš svemir« u principu može biti i »zatvoren«, tj. konačan u prostoru, filozofija se našla na mukama. Sav postojeći svijet je beskonačan, ali kako — u kom smislu? Ako je »naš svemir« zaista konačan, postoji li još bezbroj drugih svemira itd..

I još nešto. Astronomija je — razumije se, oslanjajući se na fiziku i matematiku — utvrdila da »naš svemir« nije stacioniran, nego da se širi silnom brzinom nakon svoje praiskonske apokaliptičke eksplozije. A proučavajući to širenje, izračunavajući masu materije svemira, tj. vrlo konkretnim metodama, pokušava se zaključiti da li će se on širiti i dalje u beskraj, da li je ipak beskonačan. Eto, kako su ovdje »praktične oči« astronomije istovremeno i »duhovne« — filozofske.

Proučavajući svemir kao cjelinu, astronomija se danas tijesno prožima s teorijskom fizikom i filozofijom.

Arkadije Rudomino,
suradnik Zvjezdarnice

XI ASTRONOMSKI OMLADINSKI KAMP U PRVIĆ-LUCI

Na otoku Prviću u Prvić-Luci održan je XI astronomski omladinski kamp pokreta »Nauku mladima« uz sudjelovanje Zvjezdarnice iz Zagreba, Astronomsko-astronautičkog društva SRH, Astronomske sekcije Šibenik, Općinske konferencije Narodne tehnike Šibenik i društva »Naša Djeca« iz Šibenika. Kamp je održan od 20. do 30. VII 79. a glavna tema mu je bila: PLANETARNI SUSTAV. Predavači su bili stručnjaci iz astronomskih opservatorija i fakulteta, a demonstratori su bili studenti i članovi astronomskih organizacija. Ukupno je bilo 60 sudionika iz Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Makedonije i Srbije. Gosti u kampu su bili i upravitelji Milan Bélik i Igor Chromek iz Slovačkih zvjezdarnica u Hurbanovu i Banskoj Bystrici. *Z. B.*

ŠKOLA MLADIH ASTRONOMA NA »OTOKU MLADOSTI 79«

Za brigadire ORA-e »Otok Mladosti«, a to je otok Obonjan kod Šibenika, organizirana je ŠKOLA MLADIH ASTRONOMA za sve četiri smjene. Osnovni cilj te škole je bio upoznavanje brigadira sa suvremenim pogledom na svemir. Predavanja su bila popraćena projekcijama i filmovima, a sa nekoliko teleskopa promatralo se Sunce, Mjesec i zvijezde. Organizator ove škole bio je pokret NAUKU MLADIMA, uz sudjelovanje Astronomske sekcije Šibenik i Zvjezdarnice u Zagrebu. Voditelji škole su bili studenti astronomije i PMF u Zagrebu: Miroslav Berić, Bojan Vršnak i Hrvoje Božić, a pomagali su im omladinci-članovi astronomskih društava iz Zagreba i Varaždina.

Z. B.

NOVE KNJIGE I PUBLIKACIJE

M. Milanković: KROZ VASIONU I VEKOVE. Povodom 100 — obljetnice rođenja poznatog astronoma Milutina Milankovića u izdanju beogradskog NOLIT-a izišlo je V izdanje njegove popularne knjige »Kroz vasionu i vekove«. Predgovor je napisao naš poznati astronom M. Ševarlić, koji je izvršio i neke ispravke u vezi najnovijih otkrića u astronomiji. Cijena knjige je 150 dinara, a može se dobiti u gotovo svim knjižarama.

M. Prosen: OSNOVE ZVEZDNE FOTOMETRIJE. Astronomsko društvo Javornik iz Ljubljane izdalo je publikaciju o osnovama zvjezdane fotometrije koja je namijenjena amaterima astronomima, astronomskim grupama po školama, kao i svima onima koje interesira ovo područje astronomije. Cijena publikacije je 20 dinara. Ima 24 stranice, a naručuje se na adresu: Astronomsko društvo Javornik, 61101 Ljubljana, p.p. 504.

H. Mikuž, M. Prosen i J. Šoba: PRVI ASTRONOMSKI TABOR V SLOVENIJI. U ovoj publikaciji sa crno-bijelim i kolor slikama opisan je prvi omladinski astronomski kamp (ili tabor) u Sloveniji, rezultati opažanja i dr. Cijena je 60 dinara. Ima 40 stranica, a naručuje se na adresu: Astronomsko društvo Javornik, 61101 Ljubljana, p. p. 504.

M. Muminović: ZVJEZDANE STAZE (priručna astrognozija), naručuje se na adresu: UAI, 71001 Sarajevo, Maršala Tita 44. p. p. 97.

Preporučujemo također:

»NAŠE NEBO« — Astronomske efemeride 1979., izdanje: Astronomsko-geofizikalni observatorij Univerze v Ljubljani. p. p. 20, cijena 40 din.

U izdanju »Male znanstvene knjižnice Hrvatskog prirodoslovnog društva« u Zagrebu, izašle su nedavno dvije publikacije:

dr Davorin Bazjanac: SUVREMENA ASTRONAUTIČKA ISTRAŽIVANJA SVEMIRA, 78 str., cijena 20 din.

dr Josip Mokrović: POTRES I EFEKTI POTRESA, 48 str., cijena 15 din. Naručiti kod: Hrvatsko prirodoslovno društvo Zagreb, pp 258.

Nova biblioteka ANTARES

Izdavačko poduzeće »Svetlost« (Kragujevac) pokrenulo je jedinstvenu naučno-popularnu biblioteku ANTARES u kojoj će se objavljivati najzanimljivije teme iz svijeta suvremene znanosti. Ove godine izlazi prvo kolo od tri knjige, a našim čitateljima posebno preporučamo ove dvije:

1. NOVO NEBO NAD NAMA (Horizonti moderne astronomije) Ova je knjiga zbirka odabranih tekstova iz poznatog američkog časopisa »Astronomy« u kojem vodeći svjetski stručnjaci objašnjavaju jednostavnim jezikom vrhunske domete moderne astronomije.

2. SETI (traganje za vanzemaljskim razumom)
Ova je knjiga pionirsko izdanje kod nas. Prvi puta se na našem jeziku pojavljuje djelo u kojem se na stručan, meritoran način iznosi tema o razumnom životu u svemiru (SETI je inače kratica engleskog uobičajenog termina »Search for Extraterrestrial Intelligence« — Traganje za vanzemaljskim razumom).

Knjigu su napisali najpoznatiji autori kao Sagan, Šklovski, Macvey, Verscuure... Preporučamo prije svega svim nastavnicima prirodnih predmeta kao izuzetnu temu koja se može primijeniti u nastavi i vanškolskoj aktivnosti.

Knjige se mogu naručiti direktno od izdavača (»Svetlost« 34000 Kragujevac 21. oktobra 13. (Na dopisnici navedite naslov knjige i svoju adresu, a plaća se poštaru prilikom preuzimanja pošiljke). Cijena 190 din, tvrdi uvez, 200 stranica

Slika na posljednjoj stranici: →
Pokrovi lave na Jupitrovom satelitu — Kalistu. Snimio Voyager-1 u ožujku mjesecu ove godine s udaljenosti od 123.000 kilometara.

NAGRADNI NATJEČAJ

Odgovori na pitanja iz prošlog broja (br. 6, 1978./79.)

Pitanje: 1. Koje godine je prvi puta izmjerena udaljenost od nas do neke zvijezde? Navedite ime astronoma koji je to izračunao.
Odgovor: 1838. god., Bessel.
Pitanje: 2. Koje predjele na nebu popularno nazivamo »vrećama ugljena«?
Odgovor: Tamne predjele u našoj Galaktici — Mliječnoj stazi.
Pitanje: 3. Navedite četiri prvootkrivena Jupitrova, tzv. »Galilejeva satelita«.
Odgovor: Io, Evropa, Ganimed i Kalisto.
Pitanje: 4. U smjeru kojeg zviježđa se nalazi središte naše Galaktike?
Odgovor: U smjeru zviježđa Strijelca.
Pitanje: 5. Dne 21. srpnja 1979. navršava se deset godina od jednog poznatog astronautičkog pothvata. Koji je to pothvat?
Odgovor: Američki brod »Orao« spustio prve ljude na Mjesec.

Rezultati nagradnog natječaja iz br. 5. 1978/79.

1. nagrada: Ante Kljajić, Split, 2. nagrada: Darko Šadek, Đurđevac, 3. Tome Koneski, Skoplje, 4. Miroslav Kovaček, Ludbreg, 5. Tihomil Horvat, Lopatinec, 6. Gordana Tasković, Prokuplje, 7. Robert Subašić, Sisak, 8. nagrada: Goran Bjelaković, Niš.

Rezultati nagradnog natječaja iz br. 6, 1978/79.

1. nagrada: Bojana Simić, Sarajevo, 2. nagrada: Ljubica Varga, Mala Subotica, 3. Milan Ladović, Mostar, 4. Zorko Jovanović, Valjevo, 5. Zvonko Gašparević, Osijek, 6. Slobodan Videnović, Knjaževac, 7. Krešimir Novačić, Popovača, 8. Dragomir Guberinić, Kotor.

Novi nagradni natječaj

1. Koji nebeski objekt je po svojim dimenzijama (promjeru), osim Sunca, najveći u Sunčevu sistemu?
2. Koja se poznata zvijezda nalazi u repu Malog Medvjeda?
3. Na kojem je planetu osim Zemlje također utvrđena pojava polarnog svjetla?
4. Da li će se planet Venera moći promatrati ove godine i na kojem dijelu neba?
5. Znamo da su Sunce i Mjesec na nebu prividno jednake veličine. Međutim, navedite koliko je puta Sunce udaljenije od Zemlje nego Mjesec (približno)!

* * *

I nagrada: Astronomski atlas, II Tamo gdje se zvijezde rađaju III nagrada: knjiga Zvijezde, pulsari, kolapsari, IV nagrada: knjiga »Drama u svemiru«, V nagrada: pretplata na časopis »Čovjek i svemir«, VI nagrada: Karta zvjezdanog neba, VII nagrada: karta »Sunčev sustav«.

Rješenja za natječaj šalju se na adresu: Zvjezdarnica, 41001 Zagreb, Opatička 22, pp 943. Rok natječaja 30. rujna (septembar) 1979. (Odgovore molimo poslati na poštanskoj dopisnici).



NAŠE NEBO Izgled našeg neba sredinom rujna (septembra) oko 20,30 sati

Kumovska Slama (Mliječni Put) se proteže od sjeveroistočnog obzora, preko zenita, prema jugozapadnom obzoru. U njenom tragu nižu se zviježđa: Kočijaš sa sjajnom Kapelom, Perzej, Kasiopeja, Cefej, Labud sa supergigantom Denebom, koji je u blizini zenita, Orao, Zmijonosac, Strijelac i Škorpion. Ispod Labuda, u pravcu jugozapada, mogu se opaziti čuvene »vreće ugljena« u Kumovskoj Slami i jasno je uočljivo da se Kumovska Slama dijeli u dva kraka, koji se razdvojeni spuštaju prema obzoru.

Veliki je Medvjed dosta nisko nad sjeverozapadnim obzorom, a dugački Zmaj, koji se proteže između Velikog i Malog Medvjeda, visoko je uzdigao glavu i uperio je prema Herkulu i prekrasnom malom zviježđu Lire sa sjajnom Vegom. Zapadnije od tijela Zmaja lako se može zapaziti lik Volara s blistavim Arkturom.

Na južnom nebu najljepši prizor predstavlja blještava Kumovska Slama. Nešto više zapadno od njenog traga smjestili su se već spomenuti Herkul i Lira, a istočno od Kumovske Slame nalaze se zviježđa Dupin, Vodenjak i Jarac.

Upoznajmo zviježđa

Zvijezde, sjajna sunca što čine našu Galaktiku (»Kumovsku Slamu«), nalaze se na različitim udaljenostima od Zemlje, različitih su veličina, boja i sjaja. Većina od njih, za zemaljska su mjerila neopisivo daleko i mada se svaka zvijezda kreće u Galaktici različitom brzinom, nama na Zemlji, čini se kao da miruju. Većina od njih, zamjetljivo se »pomakne« na nebeskom svodu tek nakon tisuća godina. Zato nam se njihov raspored na nebeskom svodu čini stalan i ljudi koji su, iz noći u noć, okretali oči k nebu, ne samo da su zapazili tu pojedinost, već su i uz pomoć mnogo mašte, koja je svojstvena ljudskom biću, određenim likovima pridavali i određeno značenje.

Zaustavimo se malo na poznatom nam liku Velikog Medvjeda. Njegov su dio »Velika Kola«, koja tvore sedam najsjajnijih zvijezda ovog zviježđa. Četiri čine četverokut odnosno trapez, a ostale tri formiraju rudo. Sve su približno 2^m (m je prividna zvijezdana veličina), osim (delta), koja spaja trapez i rudo kola. Njen prividni sjaj odgovara približno 3^m. U zviježđu Veliki Medvjed trapez se nalazi u tijelu »medvjeda«, a rudo je u repu. Sitnije zvjezdice čine glavu i udove medvjeda.

Lik Malog Medvjeda odnosno njegov najsjajniji dio »Mala Kola« vrlo je sličan Velikim Kolima. Tvore ga također sedam zvijezda, a u samom repu ili kraju ruda nalazi se zvijezda 2^m, Sjevernjača (Polara).

Ova dva zviježđa nikad ne zalaze na našoj zemljopisnoj širini tj. spadaju među sedam cirkumpolarnih zviježđa. Ona samo opisuju krug oko Sjevernjače. Moreplovcima je Mali Medvjed od davnina bio svojevrstan prirodan nebeski sat, čiju kazaljku čini pravac koji prolazi Sjevernjačom i Zvijezdom β (beta) u četverokutu Malog Medvjeda.

Kad smo već započeli sa cirkumpolarnim zviježđima, zanimljivo je malo se zadržati i na trećem članu — na zviježđu Zmaja. Ovdje nije trebalo mnogo mašte da se vidi lik zmaja. Njegovu glavu čini nepravilni romb, a tijelo vijuga između Malog i Velikog Medvjeda.

Žirafa također spada u cirkumpolarna zviježđa. Potrebno je mnogo mašte da bi se »vidio« lik žirafe jer je to područje neba bez sjajnih zvijezda, pa su i glavne zvijezde ovog zviježđa 4 i 5^m. Isto vrijedi i za zviježđe Risa.

Za preostala dva cirkumpolarna zviježđa Cefej i Kasiopeju također je potrebno mnogo mašte da se »ugleda« lik etiopskog kralja na svom prijestolju i njegove kraljice. Osnovni lik Cefeja tvori nepravilni peterokut, gdje su tri vrha, α (alfa), β (beta) i γ (gama) zvjezdice 3^m.

Za razliku od dosta blijedog lika Cefeja, Kasiopeju tvore sjajnije zvijezde, od kojih su α (alfa), β (beta) i γ (gama), 2^m, a α (beta) i ε (epsilon) su 3 i čine zajedno karekteristični lik slova W ili okrenuti M.

Položaji planeta

MERKUR se dana 19. rujna (septembra) nalazi iza Sunca, a već 29. rujna, biti će u istočnoj elongaciji, tj. vidljiv na zapadnom nebu, kratko vrijeme nakon zalaska Sunca. Dana 20. studenog (novembra) naći će se između Sunca i Zemlje, tj. u donjoj konjunkciji.

VENERA je dana 25. kolovoza (augusta) bila u gornjoj konjunkciji tj. »iza Sunca«. Tokom rujna je još uvijek prividno previše blizu Sunca da bi se mogla promatrati, a tokom listopada (oktobra), već će se moći promatrati na zapadnom nebu nakon zalaska Sunca, kao zvijezda Večernjica.

MARS se tokom rujna brzo kreće u zviježđu Blizanaca i dana 15. rujna, prolazi prividno pored zvijezde Poluksa. Sredinom listopada izlazi oko ponoći i već ga vidimo u zviježđu Raka, a dana 17. studenog prolazi na približno tri prividna promjera punog Mjeseca od zvijezde Regula u zviježđu Lava.

JUPITER se do kraja godine vidi na jutarnjem nebu, u zviježđu Lava, prije izlaska Sunca. U rujnu je još prividno previše blizu Sunca, a krajem mjeseca prolazi vrlo blizu Regula u Lavu.

SATURN je dana 10. rujna u konjunkciji sa Suncem, pa nije vidljiv do listopada. Krajem tog mjeseca prelazi iz zviježđa Lava u Djevicu. Dana 27. listopada Zemlja će se naći u ravnini Saturnova prstena, pa on neće biti vidljiv, što predstavlja rijedak fenomen, vidljiv svakih približno petnaestak godina. Da bi se vidio taj fenomen, treba posjedovati dalekozor, promjera objektiva barem 5 cm i — rano ustati.

URAN se nalazi u zviježđu Vage i u povoljnom je položaju za promatranje sve do pred kraj listopada, kada ga se više ne može vidjeti, jer je dana 14. studenog iza Sunca. Lako ga nalazimo odmah nakon zalaska Sunca 27. listopada, kada Venera prolazi prividno na 0,2 stupnja od Urana, tj. na manje od pola prividnog promjera punog Mjeseca.

Faze Mjeseca

	pun Mjesec (uštap)	poslj. ed. četvrt	mlađ	prva četvrt
	d h m	d h m	d h m	d h m
rujan (septembar)	6 11 59	12 07 15	21 10 47	29 05 20
listopad (oktobar)	5 20 35	12 22 24	21 03 23	28 14 06
studeni (novembar)	4 06 47	11 17 24	19 19 04	26 22 09
prosinac (decembar)	3 19 08	11 14 59	19 09 23	26 06 11

JESEN počinje dana 23. rujna (septembra) u 16 sati i 16 minuta po srednjoevropskom vremenu.

Tatjana i Gustav Kren

suradnici Zvjezdarnice

